

**Міністерство освіти і науки України
Одеська національна академія харчових технологій
Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій
та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського ОНАХТ**



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

**ЗА МАТЕРІАЛАМИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ
ОНЛАЙН-КОНФЕРЕНЦІЇ**

МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ
І ТЕХНОЛОГІЙ»**

14 -15 травня 2021 року



Одеса - 2021

УДК 621.56/59(03)

ББК 31.3

К-14

Збірник наукових праць 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 за матеріалами Всеукраїнської науковотехнічної онлайн-конференції молодих учених та студентів «**Стан, досягнення і перспективи холодильної техніки і технології**» 14-15 травня 2021 року. – Одеса : ТЕС, 2021 – 116 с.

До збірника включені матеріали сучасних наукових досліджень студентів, магістрів та аспірантів різних університетів і академій України.

Розглянуто наступні напрямки досліджень: холодильні установки; кондиціювання повітря, холодильні машини, теплообмінні апарати і процеси тепло масообміну; робочі речовини холодильних машин; Компресори та пневмоагрегати; енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки; холодильна технології; кріогенна техніка; інформаційні технології в холодильній техніці

©Одеська національна академія харчових технологій
© 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 - проф. Хмельнюк М.Г.;

Науковий секретар - к.т.н. Жихарєва Н.В.

Члени оргкомітету - к.т.н. Зімін О.В., к.т.н. Когут В.О., к.т.н. Яковлєва О.Ю., к.т.н. Желіба Ю.О., к.т.н. Трандафілов В.В., к.т.н. Остапенко О.В., к.т.н. Подмазко О.С., асист. Томчик О.М.

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

- у великій кількості приміщень можна одночасно регулювати різні температурні режими;
- економія електричної, теплової енергії і палива;
- можливість поетапного введення системи в експлуатацію і нарощування потужності;
- гнучке місцеве регулювання теплової і холодильної потужності фенкойлов, централізоване управління чилером;
- спеціальне малопотужне виконання чилера, зниження рівня звукової потужності вентилятора фенкойла при регулюванні його швидкості обертання та ін.

Для визначення витрат холоду і теплоти на обробку повітря в центральному кондиціонері, витрати холоду на обробку повітря у фенкойлі для остаточного його вибору необхідно виконати побудову процесів на d, h -діаграмі для теплового і холодного періодів року.

При побудові процесів на d, h діаграмі і виборі технологічної схеми обробки повітря необхідно прагнути до раціонального використання енергії, забезпечуючи економне витрачання холоду, теплоти, електроенергії, а також економію будівельної площі займаної устаткуванням. З цією метою необхідно проаналізувати можливість вживання прямого і непрямого випарного охолодження повітря, функціональних блоків регенерації теплоти повітря, що видаляється.

Нами розглянуті процеси зміни стану повітря для систем:

з незалежною обробкою зовнішнього повітря в центральному кондиціонері і рециркуляційного повітря у фенкойлі (без змішення);

із змішенням зовнішнього повітря, що обробляється в центральному кондиціонері, і рециркуляційного повітря в камері змішувача фенкойла і обробкою суміші у фенкойлі.

В результаті аналізу різних схем для супермаркету нами підібрана чилер-фенкойлова система із змішенням зовнішнього повітря, що обробляється в центральному кондиціонері, і рециркуляційного повітря в камері змішувача фенкойла і обробкою суміші у фенкойлі. Цей вибір зроблено на підставі тепло-вологісного розрахунку побудови процесів в d, h діаграмі.

В результаті аналізу різних схем на підставі побудованих на d, h – діаграмі процесів вирішується питання вибору принципової схеми обробки повітря в чилер-фенкойлових системах, яка враховує особливості об'єкту.

Науковий керівники: Жихарєва Н.В., к.т.н., доцент кафедри холодильних установок і кондиціювання повітря ОНАХТ

УДК 697.91.94.97

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ПРОХОДЯТЬ В ПРИМІЩЕННЯХ ПРИ КОМФОРТНОГО КОНДИЦІОНУВАННЯМ ПОВІТРЯ

Зуб Н.Г., магістр ІХКЕ ОНАХТ, Кияненко А.Д. магістр ІХКЕ ОНАХТ

Для підтримки тепло та вологості параметрів повітря в приміщенні з оптимальним споживанням електроенергії необхідно враховувати багато зміни параметрів. На ці зміни впливають параметри навколишнього середовища, і всілякі впливу внутрішніх систем.

Розроблені методики розрахунків повністю не дозволяють враховувати миттєві зміни систем і доводиться розраховувати і підбирати кондиціонери за максимальними параметрами. Це при експлуатації призводить до завищених витрат електроенергії.

Розроблено математичну модель стану повітря в системі дозволяє передбачати тепло та вологості зміни в приміщенні враховуючи за своєчасно.

Продуктивність систем кондиціонування повітря залежить від розрахункових умов теплового періоду року, регламентованим БНіП. Розрахунок надходжень тепла через зовнішні огороження в теплий період року ускладнюється значними коливаннями температури зовнішнього повітря протягом розрахункової доби й ще більшими коливаннями температури зовнішнього повітря на поверхні непрозорих зовнішніх огорожень, що обігріваються сонцем. Вплив робить також масивність огорожень, завдяки чому коливання температур на їхній внутрішній поверхні зменшуються й запізнюються стосовно коливань температур на зовнішній поверхні.

Розглянуті методи надходження тепла через зовнішні непрозорі огороження в теплий період року визначається за методом Стюарта, за спрощеним інженерним методом та за методом Шкловера.

Для досягнення цієї мети ставилась задача опробування методів розрахунку теплонадходжень. Врахування впливу сонячної радіації при розрахунках теплоприпливів через огороження точніше визначається за методом Шкловера.

При розрахунку тепло-вологісного навантаження приміщення для теплового періоду року важливу роль грає розрахунок надходження теплоти сонячної радіації. Кількість теплоти сонячної радіації, що надходить у приміщення, залежить від розмірів і форми світлових прорізів, типу й теплотехнічних властивостей заповнення світлових прорізів, зовнішніх стін і покриття, а також від сонцезащитних пристроїв. З огляду на ці особливості, точнішим являється метод Шкловера.

Цей метод враховує дані значення щільності теплового потоку прямій і розсіяної сонячної радіації самого жаркого місяця, що пройшов через горизонтальне або вертикальне остеклення світлових прорізів; визначення коефіцієнтів опромінення прямій і розсіяної радіації, інсоляції, теплопропускання остеклення світлових прорізів; визначення теплового потоку сонячної радіації через світловий проріз; визначення коефіцієнтів теплозасвоєння для огорожень і встаткування; визначення величини гасіння коливань температури зовнішнього повітря в конструкції, що обгороджує, з обліком запізнювання температурних коливань; визначення загального теплового потоку надходження теплоти від сонячної радіації через стіни й покриття.

Метод Шкловера дозволяє точно визначити надходження теплоти сонячної радіації в приміщення при проектуванні систем кондиціонування повітря.

Проведенні дослідження дозволяють з великою точністю виконувати розрахунки теплонадходжень через огороження, що дозволяє правильно підібрати системи кондиціонування повітря.

Грамотно оцінити впливу зміни параметрів в протягом часу

В основу математичної моделі лежать дослідження різних авторів при промисловому використанні систем кондиціонування

Розроблено коефіцієнти використання систем кондиціонування, що дозволяють оцінити зміну параметрів тепло та вологості параметрів повітря. І в залежності від зміни параметрів оцінити їх взаємовпливу на систему.

Оптимізувати впливу різних параметрів на протязі часу

Висновки

1. Розробка такої математичної моделі дозволяє провести реальний розрахунок кондиціонера (будь-якої системи) з урахуванням зовнішніх параметрів і їх зміни в процесі експлуатації. Цей захід дозволить знизити матеріальні витрати на придбання кондиціонера на 12-17% та експлуатаційні витрати при його роботі на 15-18%

2. Застосування цієї математичної моделі дозволяє спроектувати систему автоматичного управління кондиціонером.

*Наукові керівники Когут В.О. т.н., доцент кафедри ХУіКП ОНАХТ
Жихарєва Н.В: к.т.н., доцент кафедри ХУіКП ОНАХТ,*

УДК 621.560

ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ПРОДУКТІВ (ПЕРЕВАЖНО РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ) ВІД ВПЛИВУ КОЛИВАНЬ ТЕМПЕРАТУРИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ І ТРАНСПОРТУВАННЯ

Сьомкін Є. В. бакалавр ІХКЕ ОНАХТ

Якість овочів, фруктів та ягід під час зберігання і транспортування в охолодженому стані насамперед залежить від підтримання на стабільному рівні необхідних тепловологісних режимів.

Періодичні порушення параметрів технологічного регламенту, які час від часу виникають в охолоджуваному об'ємі камер, призводять до підвищення коливань температури продукту до значень, що набагато перевищують нормативні. При зберіганні і транспортуванні свіжих рослинних продуктів це призводить до активації процесів життєдіяльності, прискорення мікробіологічних і біохімічних процесів – збільшення інтенсивності дихання, тепловиділень продукту, що прискорює його досягання і скорочує термін зберігання.

Тому сьогодні розповсюдження набуває застосування методів і засобів, що сприяють зменшенню впливу коливань температури в охолоджуваному просторі безпосередньо на продукт під час його зберігання або транспортування.

Так, для зберігання і транспортування свіжих швидкопсувних продуктів, зокрема, фруктів, овочів та зелені, застосовують об'ємну тару з картону, гофрокартону, полімерних матеріалів або паперу, всередині якої розміщують акумулятори холоду. Акумуляторами холоду служать ємності або пакети з полімерних матеріалів, заповнені охолоджувальним матеріалом у рідкому (вода, водяні розчини солей), або у твердому стані (природний, або штучний, або сухий лід). Також акумуляторами холоду можуть служити монолітні шари з твердого охолоджувального матеріалу, загорнуті у пакувальний папір, або у плівковий матеріал, або у фольгу. Акумулятори холоду перед закладанням у тару піддають попередньому охолодженню до температур, значно нижчих за 0 °С. Наприклад, відоме пакування для зберігання або транспортування харчових продуктів, де охолоджувальним матеріалом є вода з температурою (–18...6) °С], а також упаковка для зберігання і транспортування свіжої, де застосовують воду і водяний лід з температурою (–25...10) °С. При цьому шари продукту, які безпосередньо контактують з акумуляторами холоду, охолоджуються до температур, значно нижчих за 0 °С, що може призвести до їх переохолодження і незворотного псування (особливо при зберіганні свіжої рослинної сировини). Для уникнення контакту продукту з охолоджувальним матеріалом використовують паперові або картонні оболонки,

Фортуна Д.С, магістрант ІХКЕ ОНАХТ	
Наукові керівники: Хмельнюк М.Г., д.т.н., доцент кафедри ХУіКП ОНАХТ	
Остапенко О.В., к.т.н., стар.викл. кафедри кафедри ХУіКП ОНАХТ.....	73
ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА ТЕПЛОВОГО НАСОСУ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ НА ПРИРОДНИХ РОБОЧИХ ТІЛАХ ДЛЯ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ М.ОДЕСА	
Іщенко В., магістрант	
Наукові керівники: Хмельнюк М.Г., д.т.н., доцент кафедри ХУіКП ОНАХТ	
Остапенко О.В., к.т.н., стар.викл. кафедри кафедри ХУіКП ОНАХТ.....	75
РЕТРОФІТ ХОЛОДОАГЕНТУ ТА МОДЕРНІЗАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ НА ДІЮЧИХ ХОЛОДИЛЬНИХ МАШИНАХ.	
Дудко А.Н., аспірант, Еришов В.О., аспірант, Козут В.О., к.т.н., доцент,	
Жихарева Н.В., к.т.н., доцент., ОНАХТ Одеса.....	77
SYSTEM AIR CONDITIONING, CREATING DECORATIVE FOUNTAINS FOR COOLING AIR	
Dragnev M, student ONAFT ,	
Supervisors: Zhikhareva NV, Ph.D., Associate Professor of Refrigeration and Air Conditioning ONAHT.....	80
ОСОБЛИВОСТІ ЧИЛЛЕР-ФЕНКОЙЛОВИХ СИСТЕМ	
Баланський А.П. бакалавр ІХКЕ ОНАХТ , Роботько М.Ю. бакалавр ІХКЕ ОНАХТ	
Науковий керівник Жихарева Н.В: к.т.н., доцент кафедри ХУіКП ОНАХТ	81
МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ПРОХОДЯТЬ В ПРИМІЩЕННЯХ ПРИ КОМФОРТНОГО КОНДИЦІОНУВАННЯМ ПОВІТРЯ	
Зуб Н.Г., магістр ІХКЕ ОНАХТ, Кияненко А.Д. магістр ІХКЕ ОНАХТ , ,	
Науковий керівник Жихарева Н.В: к.т.н., доцент кафедри ХУіКП ОНАХТ.....	82
ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ПРОДУКТІВ (ПЕРЕВАЖНО РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ) ВІД ВПЛИВУ КОЛИВАНЬ ТЕМПЕРАТУРИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ І ТРАНСПОРТУВАННЯ	
Сьомкін Є. В. бакалавр ІХКЕ ОНАХТ	
Науковий керівник Томчик О. М., к.т.н. кафедри ХУіКП ОНАХТ.....	84
ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ ПЛАНУВАННЯ ХОЛОДИЛЬНИКІВ-ПЛОДООВОЧЕСХОВИЩ	
Клімкін В. О. бакалавр ІХКЕ ОНАХТ	
Науковий керівник Томчик О. М., к.т.н. кафедри ХУіКП ОНАХТ.....	87
КЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ (LCCP)	
Сазанський А.Р., аспірант, ІКХЕ, ОНАХТ	
Науковий керівник Хмельнюк М.Г., д.т.н ,проф.. кафедри ХУіКП ОНАХТ.....	88

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

«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЙ»

14-15 травня 2021 року

©Одеська національна академія харчових технологій
© Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій
та екоенергетики ім. В. С. Мартиновсько