

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

## **ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

за матеріалами  
XVIII Всеукраїнської науково-технічної  
онлайн-конференції  
**«АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ  
ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ»**

29-30 вересня 2020 року



Одеса  
Видавець Бондаренко М. О.  
2020

УДК 621.31(075.8)

ББК 31.2я73

3-41

*Рекомендовано до друку Вченою радою  
Одеської національної академії харчових технологій,  
протокол № 3 від 6 жовтня 2020 р.*

Відповідальний редактор:

*Тітлов О. С.*, завідувач кафедри нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики, д-р. техн. наук, професор.

*За достовірність інформації  
відповідає автор публікації*

**Збірник** наукових праць за матеріалами XVIII Всеукраїнської 3-41 науково-технічної онлайн-конференції «Актуальні проблеми енергетики та екології» 29-30 вересня 2020 року / ред. О. С. Тітлов. – Одеса : ФОП Бондаренко М. О., 2020. – 280 с.

ISBN 978-617-7829-81-1

До збірника включені матеріали сучасних наукових досліджень, що представлені вченими України, Білорусії, Молдови, Росії, а також роботи студентів.

Розглянуто наступні напрямки досліджень: тепломасообмін; теплофізичні властивості робочих тіл енергетичного обладнання; нанотехнології в холодильній техніці; екологічні проблеми енергетики; теплові насоси. Системи опалення та кондиціонування; теплообмінні апарати; енергетичні та екологічні проблеми нафтогазової галузі; енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки; енергетичні та екологічні проблеми харчової промисловості; екологічна безпека; екологічні проблеми сучасності; раціональне використання природних ресурсів.

УДК 621.31(075.8)

ББК 31.2я73

ISBN 978-617-7829-81-1

© Одеська національна академія  
харчових технологій, 2020

**Секція 1:**

**«АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ  
ЕНЕРГЕТИКИ»**

Окупаемость рекуператора в системах микроклимата зданий составляет несколько лет, при этом значительно уменьшается потребление тепловой энергии, снижается экологический фактор.

#### **Информационные источники**

1. AW Therm №1 Січень-лютий. Особенности выбора промышленного оборудования для HVAC. С. Ласкаржевский С 72-75
2. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування / Мінрегіон України, Київ, 2013-113с.

**УДК 697.12**

### **ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ТА ВОЛОГІСНОГО СТАНУ ПРИМІЩЕННЯ ПРИ РІЗНИХ ВАРІАНТАХ ТЕРМОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ**

**Мороз М.В. аспірант, Басок Б.І. член-кореспондент НАН України  
Інститут технічної теплофізики НАН України, м. Київ**

Збереження енергії та підвищення рівня теплового комфорту людини в будівлях є актуальною проблемою та являються одними з основних факторів забезпечення життєво необхідних санітарно-гігієнічних умов перебування людини у приміщенні. Житлові будівлі 1950-1980 рр. забудови відрізняються низькими показниками теплозахисту, і як наслідок, збільшеними витратами теплової енергії та низькою ефективністю регулювання опалення. Саме тому все актуальнішими стають проблеми вивчення і поліпшення теплотехнічних показників елементів будівель. Одним з таких рішень є вибір теплофізичних покриттів з оптимальними теплотехнічними характеристиками, які будуть відповідати екологічним вимогам і вимогам соціального комфорту. Нині на вітчизняному ринку пропонується широкий спектр теплоізоляційних матеріалів. У зв'язку з цим, необхідно мати перевірені дані про їх поведінку в реальних погодних умовах при довгостроковій експлуатації/

Метою даної роботи є експериментальні дослідження температурного стану приміщення при різних варіантах утеплювачів стінових огорожувальних конструкцій в реальних умовах тривалої експлуатації. Для досягнення поставленої мети були проведені заходи термомодернізації та довготривалі експериментальні дослідження у реальному часі з вимірюванням основних величин: температур поверхонь шарів огорожувальної конструкції та повітря внутрішнього та зовнішнього середовища; значень густин теплового потоку через термомодернізовану стінову огорожувальну конструкцію.

Об'єктом дослідження є теплоізолююча спроможність огорожувальних конструкцій будівлі при встановленні на зовнішніх поверхнях огорож різноваріантних теплоізоляційних покриттів (м. Київ).

З метою визначення найбільш ефективних з теплотехнічної та економічної точок зору варіантів теплозахисних покриттів застосовуються різні типи матеріалів на окремих ділянках зовнішніх поверхонь огорож які відрізняються за коефіцієнтами теплопровідності та іншими теплофізичними властивостями [1]. Для експериментального визначення залежності від погодних умов температурного стану будівельних конструкцій з шаром утеплювача застосовується вимірювальний комплекс, який містить в собі датчики, вторинні пристрої, конвектор та персональний комп'ютер, облаштований спеціальним програмним забезпеченням для подальшої обробки даних. Система працює в режимі постійної фіксації значень густин теплового потоку через термомодернізовану огорожувальну конструкцію,

температур поверхонь шарів огорожувальної конструкції та повітря внутрішнього та зовнішнього середовища. Аналіз одержаної таким чином інформації за весь період дає можливість визначити ефективність різних теплоізоляційних матеріалів в плані зменшення тепловтрат через огорожі будинку та поліпшення температурних режимів кожного з приміщень [2].

За результатами експериментальних досліджень температурних характеристик стінових конструкцій, що утеплені різними теплоізоляційними матеріалами при однаковій температурі зовнішнього повітря температури повітря в приміщеннях відрізняються. Це пояснюється особливостями приміщення; відносною вологістю повітря, швидкістю його руху; кількістю теплових втрат; типу радіаторів та їх місткості. На температурний режим у приміщенні також впливає використання будівельних матеріалів із теплоізоляційними властивостями під час проведення заходів зі збереження тепла.

Згідно з отриманими експериментальними даними температура на зовнішній поверхні утеплювача змінюється майже синхронно з температурою зовнішнього повітря, а температура внутрішньої поверхні утеплювача вища, ніж температура зовнішньої поверхні утеплювача і змінюється в меншому інтервалі ніж температура на поверхні утеплювача. Також можна зробити висновок, що при інтенсивному зростанні температури зовнішнього повітря температура поверхні утеплювача, внаслідок теплової інерції стіни з утеплювачем, виявилася нижчою, ніж температура повітря. При тривалій експлуатації теплоізоляційного шару, поведінка температурних показників змінюється при однаковій температурі зовнішнього повітря. Також прослідковується зменшення різниці між температурою зовнішнього повітря та температурою під утеплювачем. Це пояснюється вологісним режимом всередині теплоізоляційного матеріалу та його паропроникністю. Волога потрапляє всередину матеріалів з приміщення через процеси дифузії водяної пари та через процеси атмосферного зволоження, а збільшення вологи приводить до зміни теплопровідності та зменшення строку експлуатації матеріалу. Для запобігання накопичення вологи в стіні з полімерним утеплювачем необхідно виключити конденсацію пари на межі стіни та утеплювача. Для цього необхідно забезпечити виконання умов, що опір теплопередачі шару утеплювача буде помітно більше, ніж у стіни.

При тривалій експлуатації, теплоізоляційні матеріали постійно піддаються сезонним температурним впливам та перебувають в деякому зволоженому стані. Це призводить до погіршення теплофізичних характеристик цих матеріалів, особливо коефіцієнта теплопровідності. З результатів експериментальних досліджень випливає, що додатковий шар утеплювача на зовнішній поверхні опорної стінової конструкції сприяє як підвищенню температури цієї поверхні, так і зменшенню діапазону її коливань при суттєвій зміні температури навколишнього середовища.

Надалі, за отриманими даними вимірювань густин теплових потоків та температур будуть визначатись тепловтрати через зовнішні огорожувальні конструкції на кожній ділянці огорож з окремим утеплювачем та визначення коефіцієнту теплопровідності теплоізоляційного шару конструкції, а також відповідне значення термічного опору. Порівняння цих показників дасть змогу визначити експериментальним шляхом найбільш оптимальні з теплотехнічної та економічної точок зору варіанти утеплення.

#### **Інформаційні джерела**

1. Альбом технічних рішень теплоізоляції огорожувальних конструкцій житлових, громадських та промислових будинків на основі виробів з піноскла виробництва ТОВ «НПП Технологія» / Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» ТОВ «НПП Технологія». – Київ, 2011 – 122с.
2. Різноваріантна термореновація огорожувальних конструкцій частини поверху існуючої адміністративної будівлі та моніторинг тепловтрат при її тривалій експлуатації / Б.І. Басок, Б.В. Давиденко, С.М. Гончарук // Наука та інновації. — 2013. — Т. 9, № 2. — С. 18-21.

|  |     |
|--|-----|
| <b>ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ТА ВОЛОГІСНОГО СТАНУ ПРИМІЩЕННЯ ПРИ РІЗНИХ ВАРІАНТАХ ТЕРМОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ</b><br><i>Мороз М.В., Басок Б.І.</i> .....         | 128 |
| <b>МОДЕЛЛИРОВАНИЕ И ЭКСЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТРИГЕНЕРАЦИОННЫХ ТУРБОДЕТАНДЕРНЫХ УСТАНОВОК</b><br><i>Овсянник А.В., Ключинский В.П.</i> .....  | 130 |
| <b>АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСТАНОВОК ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИНАРНЫХ МЕЛКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ЛЕДЯНЫХ СУСПЕНЗИЙ</b><br><i>Хмельнюк М. Г., Талибли Р. Е.</i> .....                               | 134 |
| <b>ПОРІВНЯННЯ ЕНЕРГОЕВНОСТІ ТОРГОВОГО ХОЛОДИЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ПРАЦЮЮЧИХ НА РІЗНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ АГЕНТАХ</b><br><i>Константинов І.В., Хмельнюк М.Г.</i> .....                         | 136 |
| <b>РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПРИ УПРАВЛІННІ ХОЛОДИЛЬНИМИ МАШИНАМИ АБСОРБЦІЙНОГО ТИПУ РІЗНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ПОТУЖНОСТІ.</b><br><i>Селіванов А.П.</i> .....       | 140 |
| <b>ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ РОТОРНО-ЛОПАТЕВОЇ ГАЗОВОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ СТРІЛІНГА</b><br><i>Хмельнюк М.Г., Трандафілов В.В.</i> .....                             | 145 |
| <b>МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ АБСОРБЦИОННЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК</b><br><i>Биленко Н.А., Титлов А.С., Дорошенко В.М.</i> .....                          | 148 |
| <b>РАЗРАБОТКА ХОЛОДИЛЬНЫХ АППАРАТОВ НА ВОЗОБНОВЛЯЕМОМ ИСТОЧНИКЕ ЭНЕРГИИ</b><br><i>Биленко Н.А., Титлов А.С.</i> .....  | 149 |
| <b>РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ДВОХ ТИПІВ КЛИНОВИХ ЗАСУВОК</b><br><i>Корольов О. В., Павлишин П. Я., Титлов О. С., Мирончук В. С.</i> .....                            | 152 |
| <b>DESIGN OF PERIODIC OPERATION AMMONIA-WATER ABSORPTION REFRIGERATION UNITS IN ATMOSPHERIC WATER GENERATION SYSTEMS</b><br><i>Ozolin N.E., Titlov A.S., Kravchenko V.V.</i> ..... | 156 |
| <b>THE SEARCH OF ENERGY-EFFICIENT OPERATION MODE OF AMMONIA-WATER-ABSORPTION REFRIGERATION MACHINES</b><br><i>Osadchuk E.A., Kirilov V.Kh., Titlov A.S.</i> .....                  | 159 |
| <b>МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛООБМІНУ В СИСТЕМАХ ПЕРВИННОГО НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ДРІБНОСЕМ'ЯНИХ КУЛЬТУР</b><br><i>Петушенко С.М., Титлов О.С.</i> .....                  | 162 |

Наукове видання

## **ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

за матеріалами  
XVIII Всеукраїнської науково-технічної  
онлайн-конференції

### **«АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ»**

29-30 вересня 2020 року

*(українською, російською, англійською мовами)*

Підписано до друку 6.10.2020  
Формат 60×84/16. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.  
Друк офсетний. Ум. др. арк. 16,27. Наклад 100 прим.  
Зам № 231120/2

Надруковано з готового оригінал-макету у друкарні «Апрель»  
ФОП Бондаренко М.О.  
65045, м. Одеса, вул. В.Арнаутська, 60  
тел.: +38 048 700 11 55  
[www.aprel.od.ua](http://www.aprel.od.ua)

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до державного реєстру видавців ДК № 4684 від 13.02.2014 р.