

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

## **ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

за матеріалами  
Всеукраїнської науково-технічної  
онлайн-конференції  
молодих учених та студентів  
**«Еколого-енергетичні  
проблеми сучасності»**

29-30 вересня 2020 року



Одеса  
Видавець Бондаренко М. О.  
2020

УДК 621.577

ББК 31.3

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 Всеукраїнської науково-3-41 технічної онлайн-конференції молодих учених та студентів «Еколого-енергетичні проблеми сучасності» 29-30 вересня 2020 року / ред. О. С. Тітлов. – Одеса : ФОП Бондаренко М. О., 2020. – 52 с.

ISBN 978-617-7829-80-4

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

Розглянуто наступні напрямки досліджень: Теплові насоси. Системи опалення та кондиціонування; теплообмінні апарати; енергетичні та екологічні проблеми нафтогазової галузі; екологічна безпека; екологічні проблеми сучасності; раціональне використання природних ресурсів.

УДК 621.577

ББК 31.3

ISBN 978-617-7829-80-4

© Одеська національна академія  
харчових технологій, 2020

УДК 621

## **РОЗРОБКА І ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ТЕПЛОАВАНТАЖЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМ ЖИТТЄЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З КОМБІНОВАНИМ ВИКОРИСТАННЯМ ТРАДИЦІЙНИХ ТА ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ**

**Білецький А.М., магістр  
Одеська національна академія харчових технологій**

Справжня наукова робота магістра присвячена пошуку перспективних теплоізоляційних покриттів теплосилового обладнання на рівні температур 250-450 °С.

Дослідження спрямовані на теплоізоляційні покриття складних просторових елементів енергетичного обладнання, наприклад, генераторних вузлів, абсорбційних холодильних агрегатів.

У сучасних конструкціях систем життєзабезпечення (СЖЗ) для вирішення завдань теплоізоляції використовують матеріали зі скловолокна і базальтової вати. Обидва ці матеріали, особливо перший, характеризуються підвищеною небезпекою для здоров'я людини через мікрочастинок скла знаходяться в складі матеріалу. На виробництві технологічних процес складання теплоізоляції і скловолокна відносяться до категорії підвищеної небезпеки. Збирачі зобов'язані працювати в захисних дихальних засобах (респіратор, захисна маска і т.д.) Однак тим не менше залишається небезпека ураження очей і легенів. Часто це призводить до виникнення онкологічних захворювань.

Відома альтернатива матеріалами зі скловолокна - це спінена кераміка, отримана методом "дублювання матриці". Теплоізоляційні властивості такої кераміки визначаються пористістю твердого матеріалу. Кількість пір, із загальних міркувань, має відповідати підвищенню теплоізоляційних властивостей, але одночасно збільшує крихкість конструкції. Для кількісної оцінки теплопровідних властивостей такої пористої кераміки розроблено експрес-метод визначення термічного опору шару або метод визначення ефективного коефіцієнта теплопровідності. Метод обґрунтований теоретично і реалізований в експериментальній установці. Отримано результати дозволяють конкурувати високопористої теплоізоляції з відомими матеріалами. Таким чином актуальність роботи визначається як завданнями енергозбереження (мінімізації втрат в навколишнє середовище) так і завданнями екологічної та санітарно-гігієнічної безпеки виробництва.

Мета роботи це пошук теплоізоляційних матеріалів теплового обладнання на рівні температур 250-450 °С, які задовольняють екологічним і санітарно-гігієнічним вимогам.

Об'єкт дослідження - перспективні пористі теплоізоляційні матеріали на основі спіненого кераміки.

Предмет дослідження - теплопровідні властивості цих матеріалів.

Методи дослідження - теоретичний аналіз і експеримент.

Теплова ізоляція в сучасній промисловості відіграє важливу роль. З її допомогою вирішують питання життєзабезпечення, організації технологічних процесів, економії енергоресурсів. Теплоізоляційні конструкції є невід'ємною частиною захисних елементів промислового обладнання, трубопроводів, частин промислових будівель. Завдяки ізоляції значно підвищуються надійність, довговічність і ефективність експлуатації будівель, споруд та обладнання.

Теплова ізоляція виконує наступні функції:

- 1) знижує теплові втрати в навколишнє середовище від об'єктів (будівлі, споруди, обладнання, трубопроводи та ін.);
- 2) забезпечує нормальний технологічний процес в апаратах;

- 3) підтримує задані температури компонентів в технологічних процесах;
- 4) створює нормальні температурні умови для обслуговуючого персоналу;
- 5) зменшує температурні напрути в металевих конструкціях, вогнетривкої футеровки.

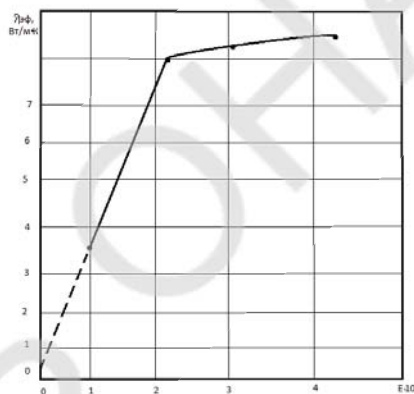
Для розрахунку і проведення теоретичних досліджень холодильника абсорбційно-дифузійного типу з тепловою трубою в низькотемпературному відділенні необхідно визначити умови теплообміну між випарником СЖЗ і стінкою низькотемпературного відділення. В даний час розроблені схеми холодильників абсорбції, в яких теплова зв'язок трьох-поточного випарника СЖЗ із задньою стінкою короба низькотемпературного відділення здійснюється через зазор, заповнений стиснутим (в порівнянні з початковим станом) ВПЯМ.

Найбільш надійні результати можуть бути отримані при проведенні досліджень на ділянці зі стаціонарним тепловим потоком. У зв'язку з цим поставлені наступні завдання експерименту:

а) вимірювання температурного поля по поверхні і об'єму ВПЯМ при різного ступеня стиснення;

б) визначення термічного опору і ефективної теплопровідності ВПЯМ.

Як об'єкт дослідження застосовувався ВПЯМ з міді товщиною 10 мм, отриманий методом спінування, а так-же стислі зразки ВПЯМ товщиною 4,5, 3,2, 2,3 мм.



Залежність ступеня стиснення дослідних зразків ВПЯМ від їх товщини

Товщина дослідного зразка ВПЯМ, м	0,0100	0,0045	0,0032	0,0023
Ступінь стиснення, $\epsilon \cdot 10$	0,10	0,22	0,31	0,43

### ВИСНОВКИ

1. Спростити технологію виготовлення теплоізоляційного кожуха генератора СЖЗ можливо за допомогою застосування матеріалів на основі пористої кераміки, технологія виробництва яких розроблена Інститутом порошкової металургії (Пермь, Росія).

2. Спростити технологію виготовлення теплоізоляційного кожуха генератора СЖЗ можливо за допомогою застосування матеріалів на основі пористої кераміки, технологія виробництва яких розроблено Інститутом порошкової металургії (Пермь, Росія)..

3. Розроблено інноваційне теплоізоляційне покриття (кожух) складної просторової конструкції генераторного вузла холодильника абсорбції з рівнем температур до 450 °С на основі високопористої кераміки. Нове покриття гарячої зони дозволяє:

а) поліпшити експлуатаційні характеристики холодильників абсорбції в частині зниження енергоспоживання;

б) поліпшити санітарно-гігієнічні умови праці в виробництві за рахунок виключення операції набивання скловолокна.

*Науковий керівник Тітлов О.С., д-р техн. наук, професор.  
Одеська національна академія харчових технологій*

**УДК 621**

## **РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ С КОМБИНИРОВАННЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРАДИЦИОННЫХ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ**

**Прунич О.В., магистр**

**Одесская национальная академия пищевых технологий**

В основу комбинированной системы жизнеобеспечения положим традиционную абсорбционную водоаммиачную холодильную машину (АВХМ).

На рис. 1 изображена схема насосной АВХМ с двумя регенеративными теплообменниками – РТР и РТА– аммиака. К генератору 1, который заполненный жидким ВАР, подводится низкпотенциальное тепло, в результате чего с раствора будет преимущественно выкипать низкокипящий компонент (аммиак) с незначительными частицами водяного пара. Пар попадает в ректификатор 2, в котором охлажденный насыщенный ВАР с РТР 5 и абсорбера 4 стекает навстречу потоку пара, который идет с генератора 1. При этом менее летучие пары воды конденсируются первыми, повышая при этом концентрацию аммиака в потоке. Далее пары ВАР попадают в дефлегматор 3. На его холодных трубах первыми конденсируются пары воды, которые остались после ректификатора 2. Наличие в схеме АВХМ ректификатора 2 и дефлегматора 3 позволяет практически полностью избавиться от водяного пара в потоке пара аммиака, который идет в конденсатор 7. Далее пар аммиака поступает в конденсатор 7, сжижается с отводом тепла фазового перехода, попадает в РТА 8, в котором холодный пар аммиака, что идет из испарителя 9 в абсорбер 4 предварительно подогревается, за счет чего увеличивается тепловой коэффициент цикла АВХМ.

Жидкий аммиак дросселируется в РВ-1 и кипит в испарителе 9, вырабатывая при этом искусственный холод. Пар аммиака поступает с испарителя 9, через РТА в абсорбер 4, где поглощается и растворяется в слабом (с минимальным составом аммиака) ВАР, который поступает с генератора 1 через РТР 5, в котором с помощью теплоты слабого ВАР подогревают крепкий (насыщенный), который поступает в генератор 1. Далее насыщенный ВАР дросселируется в РВ-2 и попадает в генератор 1. Из абсорбера 4 с помощью насоса 6 крепкий ВАР поступает в ректификатор 2 и цикл повторяется снова.

Исходными данными для расчета являются:

а) температура охлаждающей среды  $t_w$ ;

б) температура объекта охлаждения  $t_{ob}$ ;

<b>ТЕХНОЛОГИЯ ДООЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД МЕТОДОМ ОЗОНИРОВАНИЯ</b>	
<i>Трухачева Д.Е.</i> .....	21
<b>НЕСТАНДАРТНИЙ СПОСІБ ПІДГРІВУ НАФТИ ЗА РАХУНОК ТЕПЛОВИХ ВИКИДІВ З КОМПРЕСОРНІЙ СТАНЦІЇ</b>	
<i>Черниш Г. С.</i> .....	22
<b>СПОСОБИ УТИЛІЗАЦІЇ СУДНОВИХ ВІДХОДІВ НА СУДАХ І НА ТЕРИТОРІЇ МОРСЬКОГО ПОРТУ «ПІВДЕННИЙ»</b>	
<i>Баранова О.І.</i> .....	26
<b>РОЗРОБКА І ОБҐРУНТУВАННЯ СХЕМНИХ РІШЕНЬ СИСТЕМ ЖИТТЄЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З КОМБІНОВАНИМ ВИКОРИСТАННЯМ ТРАДИЦІЙНИХ ТА ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ</b>	
<i>Балаєвич О.О.</i> .....	27
<b>ЖИТТЄЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З КОМБІНОВАНИМ ВИКОРИСТАННЯМ ТРАДИЦІЙНИХ ТА ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ</b>	
<i>Білецький А.М.</i> .....	31
<b>РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ СИСТЕМ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ С КОМБИНИРОВАННЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРАДИЦИОННЫХ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ</b>	
<i>Прунич О.В.</i> .....	33
<b>РОЗРОБКА І ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ СИСТЕМ ЖИТТЄЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З КОМБІНОВАНИМ ВИКОРИСТАННЯМ ТРАДИЦІЙНИХ ТА ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ</b>	
<i>Фелонюк С.А.</i> .....	36
<b>ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ХОЛОДИЛЬНИКА ПЕЛЬТЬЄ</b>	
<i>Єсипенко А.М., Цісельський М.С.</i> .....	42
<b>МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ЕЛЕКТРОТЕПЛОВОЇ АВТОНОМНОЇ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ</b>	
<i>Степанчиков Д.М., Прядка Є.С.</i> .....	44

Наукове видання

## **ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

за матеріалами  
Всеукраїнської науково-технічної  
онлайн-конференції  
молодих учених та студентів  
**«Еколого-енергетичні проблеми сучасності»**

29-30 вересня 2020 року

Підписано до друку 6.10.2020  
Формат 60×84/16. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.  
Друк офсетний. Ум. др. арк. 3,02. Наклад 100 прим.  
Зам № 231120/1

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.