

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»**

и возвращается обратно по трубам 7 в блок 5, где снова отбирает тепло от элемента Пелетье. Температура воздуха после корпуса компьютера остаётся достаточно низкой для охлаждения рабочего вещества тепловых труб и эффективно отведению тепла от элемента Пелетье.

Дальнейшее развитие систем охлаждения видится в переходе к двухкаскадным термоэлектрическим машинам. В данный момент ведётся разработка внешнего блока охлаждения, подключаемого к нескольким компьютерам разной производительности. Также планируется создание устройства компактных размеров большой производительности для охлаждения постоянно работающих серверов высокой производительности.

Перспективным направлением является разработка транспортных кондиционеров с учетом повышенных требований по надежности, предъявляемых к этим устройствам. Традиционно широко используется термоэлектричество, когда возникает необходимость охлаждения и термостатирования различных электронных устройств — от малогабаритных микросхем, фотоэлектроники и процессоров до электронных шкафов систем телекоммуникаций. [4, 5]

В заключение можно сказать, что развитие холодильных машин, чей принцип действия основывается на эффекте Пелетье, позволяет конструировать холодильные установки, используемые во всех сферах жизни. Это и создание маломощных сплит систем для небольших комнат, и создание медицинских приборов. И конечно же главной областью, в которой данная техника обязательно будет востребована, это компьютерные технологии. Прогнозы показывают, что в ближайшее время на смену традиционным системам охлаждения придут системы на элементах Пелетье и промежуточных хладоносителях используемые в ПК средней и высокой мощности. [2, 3]

#### **Информационные источники**

1. Скотт Мюллер. Модернизация и ремонт ПК = Upgrading and Repairing PCs. — 17 изд. — М.: «Вильямс», 2007. — С. 1299—1328. — ISBN 0-7897-3404-4.
2. Ильярский О.И., Удалов Н.П. Термоэлектрические элементы.-М.: Энергия, 1970.-72 с
3. Булат Л.П. Термоэлектрическое охлаждение: Состояние и перспективы // Холодильная техника, №5,1999, с. 12-14.
4. Шостаковский П., «Современные решения термоэлектрического охлаждения для радиоэлектронной, медицинской, промышленной и бытовой техники»/ Журнал «Компоненты и технологии» №12, 2009 г., С 120 – 126.
5. Кирсанов В.В., Кравченко В.Н., «Энергосберегающая пастеризационно – охладительная установка на термоэлектрических модулях» / Вестник ФГОУ ВПО МГАУ №2, 2010 г, С. 12 – 14.

**УДК 662.995 : 662.997**

### **ЭКСПЛУАТАЦИЯ АДСОРБЦИОННОГО МОДУЛЯ ПАРОВОЙ КОМПРЕССОРНОЙ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ**

**Е.А. Беляновская, канд. техн. наук, доцент, Г.Н. Пустовой, аспирант, К.М. Сухой, д-р техн. наук, профессор, М.П. Сухой, канд. техн. наук, профессор ГВУЗ «Украинский государственный химико-технологический университет»**

Одним из самых интенсивных потребителей электрической энергии является паровые компрессорные установки, которые используются для хранения пищевой продукции, а также

кондиционирования воздуха. В качестве хладагентов используются преимущественно различные фтор-хлор-бром-производные углеводородов (так называемые хладоны или фреоны) [1]. Период пиковых нагрузок для подобных устройств приходится, очевидно, на летний период. Кроме того, их эксплуатация сопровождается значительным тепловым загрязнением окружающей среды, куда отводится теплота при конденсации холодильного агента [1]. Одним из перспективных технических решений является адсорбционные холодильные гелиоустановки [2]. Как адсорбенты предлагали использовать различные цеолиты, металлоорганические координационные полимеры MOF, силикагели и композитные материалы типа «соль в пористой матрице», а в качестве холодильного агента – воду, метиловый и этиловый спирты [2]. Целесообразно рассмотреть возможность утилизации низко-потенциальной тепловой энергии при эксплуатации паровой компрессорной холодильной установки, путем включения в ее схему адсорбционного модуля.

Предложенная схема паровой компрессорной холодильной установки включает два контура, первый – традиционный – состоит из холодильной камеры, компрессора, конденсатора, дросселя и испарителя [1], и второй – адсорбционный холодильный модуль, содержащий адсорбер и дополнительные холодильную камеру, испаритель и конденсатор. Как холодильный агент в первом контуре предлагается использовать любой традиционный хладагент, а во втором – воду. Характеристики паровой компрессорной холодильной установки, очевидно, существенно ограничивают выбор адсорбента. Так, при использовании в качестве конденсатора погружного кожухотрубного теплообменника при температуре холодильного агента в конденсаторе на уровне 70°C, холодильный коэффициент подобной установки равен 2,8. Проведен расчет эксплуатационных характеристик адсорбционного холодильного модуля в соответствии с предложенной процедурой, которая включает определение массы воды, массы адсорбента, холодопроизводительности и холодильного коэффициента.

Учитывая температуру холодильного агента в конденсаторе, целесообразно использовать адсорбенты с температурами регенерации не более чем 70°C, то есть силикоалюминофосфаты [2] и композиты «силикагель – ацетат натрия». Холодопроизводительность и холодильный коэффициент адсорбционного холодильного модуля является практически одинаковыми при использовании силикоалюминофосфатов и композитов «силикагель – CH<sub>3</sub>COONa», поскольку их определяет тепловая нагрузка на конденсатор, которая влияет на массу воды, которая испаряется, то есть 425,34 кВт и 0,878, в соответствии. Но адсорбенты с более высокой предельной адсорбцией, то есть композиты «силикагель - натрий ацетат», позволяют существенно сократить объем адсорбера в 2 - 3 раза по сравнению с силикоалюминофосфатом.

#### **Информационные источники**

1. Мааке В., Эккерт К. – Ю., Кошпен Ж.Л. Учебник по холодильной технике. М.: Издательство Московского университета, 1998. 1142 с.
2. Freni A., Maggio G., Sapienza A., Frazzica A., Restuccia G., Vasta S. Comparative analysis of promising adsorbent/adsorbate pairs for adsorptive heat pumping, air conditioning and refrigeration. Applied Thermal Engineering. 2016. Vol. 104, 85 – 95.

<b>БЛОКУВАННЯ ПРИВИБІЙНОЇ ЗОНИ ПЛАСТА ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ РЕМОНТУ СВЕРДЛОВИН</b> <i>Світлицький В.М., Іванків О.О.</i> .....	99
<b>THE FILTER ON THE BASIS OF THE EJECTOR OF THE HEAT EXCHANGER FOR PURIFICATION OF HARMFUL SUBSTANCES FROM FLUE GASES USING HEAT EXCHANGER AS COMBUSTION GAS FILTER</b> <i>Kogut V.E. Bushmanov V.M. Gihareva N.V.</i> .....	101
<b>СИСТЕМА ОХЛАЖДЕННЯ И КОНДИЦИОНІРОВАНИЯ МИКРООБ'ЄМОВ НА ОСНОВЕ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧЕСКОЙ ХОЛОДИЛЬНОЙ МАШИНЫ</b> <i>Андреев А.И.</i> .....	103
<b>ЭКСПЛУАТАЦИЯ АДСОРБЦИОННОГО МОДУЛЯ ПАРОВОЙ КОМПРЕССОРНОЙ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ</b> <i>Е.А. Беляновская, Г.Н. Пустовой, К.М. Сухой, М.П. Сухой</i> .....	105
<b>НАПРЯМКИ УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ТЕПЛОБМІННИКА З ТРУБКОЮ ФІЛЬДА</b> <i>Василів О.Б., Вовченко А.І.</i> .....	107
<b>ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ХОЛОДИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОПРІСНЕННЯ ВОДИ ТА ОТРИМАННЯ ВОДИ З ПОВІТРЯ</b> <i>Василів О.Б., Проць Б.М.</i> .....	108
<b>ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЯ КАК НАПРАВЛЕНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДУХОРАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК</b> <i>Галимова Л.В., Седойкин И.Е., Букин В.Г.</i> .....	109
<b>АНАЛИЗ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ АММИАЧНЫХ ДУХУСТУПЕНЧАТЫХ КОМБИНИРОВАННЫХ ТЕПЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ С БЕЗМЕЕВИКОВЫМ ПРОМЕЖУТОЧНЫМ СОСУДОМ</b> <i>Дроздов М.М., Галимова Л.В. Кузьмин А.Ю.</i> .....	116
<b>ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ДЕКОРАТИВНИХ ФОНТАНІВ ПРИ КОНДИЦІОНУВАННІ ПОВІТРЯ</b> <i>Жихарева Н.В., Когут В.О.</i> .....	119
<b>ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРИМЕСЕЙ ФУЛЛЕРЕНА C60 В КОМПРЕССОРНЫХ МАСЛАХ НА ПАРАМЕТРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХОЛОДИЛЬНОЙ КОМПРЕССОРНОЙ СИТЕМЫ РАБОТАЮЩЕЙ НА ПРОПАНЕ</b> <i>Корниевич С.О., Хлєва О.Я., Желєзний В.П.</i> .....	120
<b>ОСОБЛИВОСТІ ОСУШЕННЯ ПОВІТРЯ В ПРИМІЩЕННІ З БАСЕЙНОМ</b> <i>Крушельницький Д.О., Жихарева Н.В.</i> .....	125
<b>ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ РЕКУПЕРАТОРНЫХ УСТАНОВОК СИСТЕМ МИКРОКЛИМАТА</b> <i>Лужанская А.В.</i> .....	126

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.