

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»**

Letters in ЖТФ, 2015, volume 41, вып. On October, 20 26th

4. A. V.Lykov. "The drying theory", 1968

5. BASIC RESEARCHES №10, 2006 Successes modern estestvoznaniya fiziko-mathematical sciences time Calculation evaporation of dispersed particles. Dohov of M. of the Item the Kabardino-Balkarian state agricultural academy 65-66.

УДК 621.578

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ МИКРООБЪЁМОВ НА ОСНОВЕ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ХОЛОДИЛЬНОЙ МАШИНЫ

Андреев А.И., магистр каф. «Теплоэнергетика и холодильные машины»
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»

В настоящее время в связи с постоянным ростом производительности процессоров, прежде всего в компьютерной технике, возникает ряд вопросов по отведению тепла, неизменно выделяемого при работе компонентов ЭВМ. На данный момент все известные в холодильной технике способы охлаждения были применены и в компьютерной технике. Однако, имея ряд недостатков, каждый из них по отдельности слабо подходит для использования на персональных компьютерах или малых серверах.

Хотя, если пристальнее рассматривать рынок ПК и их комплектующих, именно проблема перегрева явилась фактором появления охлаждающих подставок для ноутбуков и систем водяного и фреонового охлаждения высокопроизводительных ПК и серверов. [1]

На смену им явилось использование для этих целей термоэлектрического способа охлаждения. Возможность охлаждения до температур значительно ниже температуры окружающей среды в сочетании с уникально малыми габаритами определяют основные преимущества термоэлектрического охлаждения. Обычно термоэлектрическое охлаждение конкурентоспособно при достаточно малой холодопроизводительности. В качестве критической величины можно назвать холодильную мощность порядка 100 Вт, что и обуславливает области его применения.[4]

В последние годы для охлаждения малых объёмов начали применяться холодильники на основе элементов Пельтье в комбинации с тепловыми трубами. Схема простейшего подобного устройства приведена на рисунке 1:

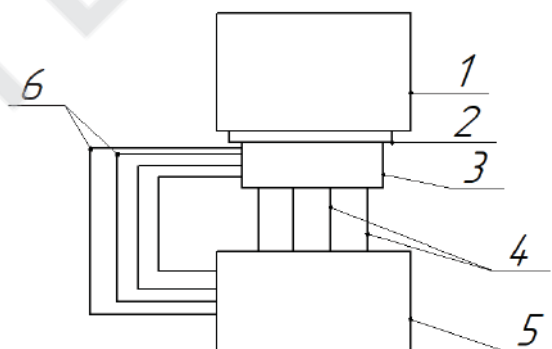


Рис. 1 – Схема простейшей системы охлаждения Пелетье: 1 – охлаждаемый объект; 2 – элемент Пелетье; 3 – блок отвода тепла от элемента Пелетье; 4,6 – тепловые трубы; 5- блок отвода тепла во внешнюю среду;

Из рисунка видно, что элемент 2, отбирая тепло от объёма 1, передаёт его тепловым трубам, которых переносят его в блок отвода тепла 5, затем вещество внутри тепловых труб отдавшее тепло среде, по обратным трубам 6 возвращается в блок отвода тепла 3 от элемента 2.

На работу такой машины необходимо затрачивать энергию, однако эффективность охлаждения таких машин выше. Эксперименты на малых холодильных машинах на элементах Пелетье с мощностью 75-90 Вт, показали, что при охлаждении воды, удавалось получить температуры ниже 0 °С за короткое время. Это позволяет говорить об эффективности таких системы для охлаждения малых объёмов.

Однако при использовании элемента Пелетье необходимо отводить тепло, выделяемое самим элементом, и чем выше холодопроизводительность холодильной машины, тем больше тепла необходимо отвести. Охладить элемент Пелетье только за счёт производительности вентилятора-куллера компьютера видется маловероятным. С другой стороны, использовать вентиляторы с дополнительным теплоносителем вроде охлаждённой воды является опасным для компьютера. Водяные системы охлаждения зарекомендовали себя как эффективные, но слишком проблемные для охлаждения плат компьютера. Фреоновая установка и установка на других хладагентах имеет ряд недостатков, прежде всего связанных со сложностью и стоимостью подобных систем охлаждения, практически неприемлемых для обычных пользователей.

Выходом из этой ситуации является использования принципов приточно-вытяжной вентиляции на малом объёме. Для этого предложена следующая схема (рисунок 2):

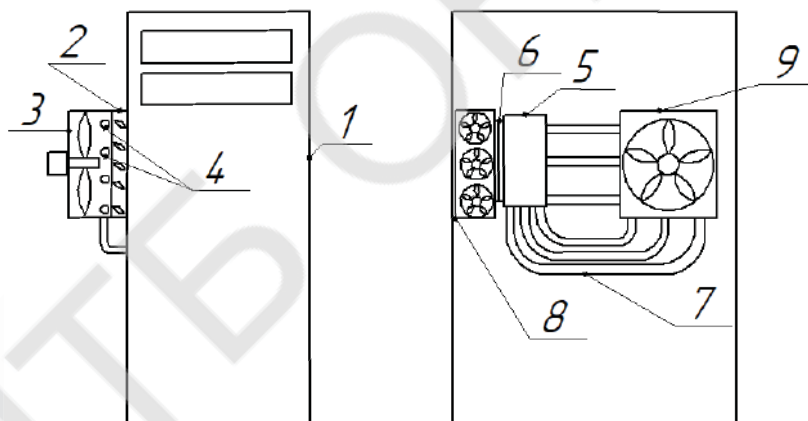


Рис. 2 – Системы охлаждения ПК: 1 – корпус системного блока; 2 – воздуховод; 3 – вытяжной вентилятор; 4 – входы тепловых труб; 5 – блок охлаждения элемента Пелетье; 6 – элемент Пелетье; 7 – тепловые трубы; 8 – приточный блок с радиатором; 9 - вытяжной блок;

Данная система работает следующим образом.

Воздух забираемый приточным блоком 8 охлаждается элементом Пелетье 6, проходя через радиатор, установленный внутри приточного блока 8. Элемент Пелетье 6 установлен как раз на стенке радиатора. Далее охлаждённый воздух проходит в объём компьютера 1 и отбирает тепло от компонентов плат, нагреваясь, забирается вытяжным блоком 9, и выбрасывается в окружающую среду. В то же время тепло от элемента Пелетье 6 отдаётся в блок охлаждения 5, где переносится через тепловую трубу в вытяжной блок 9, где обдувается воздухом, выходящим из корпуса компьютера. Рабочее вещество тепловых труб охлаждается

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

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

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