

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»**

3. Світлицький В.М. Патент № 114362 на винахід, Україна. Розчин для глушіння та ремонту свердловин / Світлицький В.М., Іванків О.О., Третяк В.О., Хомин В.Б., Вишневський О.І. – а201509900; заяв. 12.10.2015; Публ. 25.05.2017, Бюл. №10.
4. Бедрань Н.Г. Расчет скорости стесненного движения минеральных зерен в среде // Бедрань Н.Г., Денисенко А.И., Пилов П.И. - Изв. вузов. Горный журнал. – 1979. – №1. – С. 169-171.
5. Пилов П.И. Скорость осаждения частиц минералов в воде с учетом их формы и смачиваемости их поверхности / Пилов П.И. - Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2016. – Вип. 63(104). – С. 77-81.

**UDC 621.643**

**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**

**Kogut V.E. Bushmanov V.M. Gihareva N.V.  
Odessa National Academy of Food Technologies**

The content of nitrogen, and carbon oxides produced by the combustion of solid or liquid fuels in the source flue gases is a serious environmental threat. For example, chemical compounds such as SO<sub>2</sub> and SO<sub>3</sub>, nitrogen oxides NO, carbon monoxide, when combined with water vapor, form acids H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>, HNO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> which cause harmful effects on human health. , lead to the destruction of forests and fruit trees, reducing crop yields. Flue gas cleaning is still an urgent problem that still needs a solution. Because of our development, we can offer a flue gas-cleaning device for sulfur, nitrogen and carbon oxides.

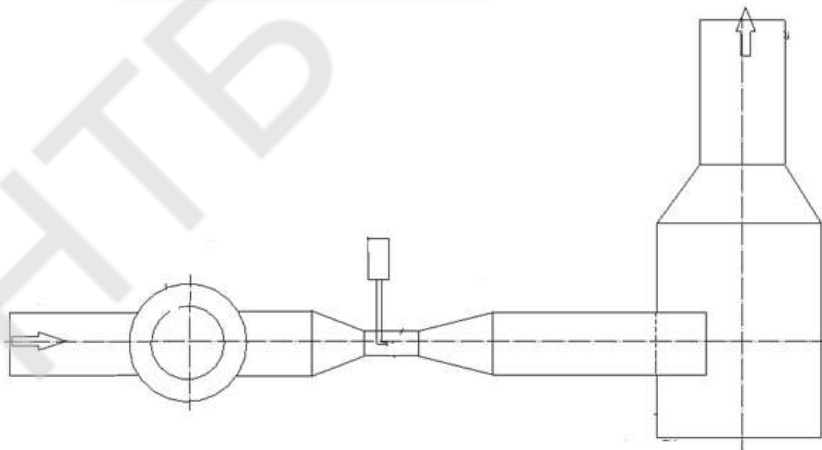


Fig. 1 Device for the purification of flue gases from sulfur, nitrogen and carbon oxides

The claimed device improves the quality of flue gas purification from pollutants and reduces energy costs. Our device can be used not only for cleaning of oxides.

At start-up and transition modes, the amount of emissions and the amount of harmful substances in the composition of flue gases increases by 90%. This is because the starting mode does not reach the correct temperature range and the oxidizer (air or oxygen) may not be properly distributed in the fuel. In addition to pollutants such as nitric oxide, sulfur, and carbon, carcinogens are formed in the combustion products. Several hundred substances known carcinogens, but only a few dozen have been studied in detail. Upon contact of a flue gas stream containing pollutant oxides, such as SO<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, with finely dispersed water, a reaction occurs to form acids, the molecules of which condense on the micro particles of dust, forming nuclei. The design of this filter has the following components: a fan for pumping gases, which creates on the one hand excess pressure, and on the other, its disadvantage, which leads to the movement of gas masses, straight pipe sections in front of the filter are needed to stabilize the flow, the filter is structurally a Laval nozzle, and has a tapered pipe, a straight section called a mixing chamber, an expanding pipe. In the mixing chamber there is a nozzle of liquid injection which sprays a coolant into the gas stream. A device for separating the liquid droplets from the gas stream follows the filter. It is a housing with a plug device to allow the droplets of fluid to settle on the walls of the device, and under gravitational action rolled down. The temperature of the onset of the hydration reaction (the release of pollutants from the flue gas) is 400... 500 °C. Typically, the flue gas intake temperature is 600 to 700 °C, that is, significantly higher. Therefore, the claimed device provides for the cooling of the flue gas before cleaning at the pre-cooling unit. The flow rate of the liquid refrigerant required to reduce the flue gas temperature from initial to required, depending on the initial temperature and flue gas flow rate, can be determined by the equation:

$$t_{cm} = \frac{Gd * Cpd * td + Gn * Cpn * tn}{Gd * Cpd + Gn * Cpn}$$

$t_{cm}$  - temperature of the mixture "flue gases - liquid coolant", °C;

$Gn$  - flow rate of liquid coolant, m<sup>3</sup> / s;

$Cpn$  is the heat capacity of the liquid coolant, W / (kg • °C);

$tn$  is the temperature of the liquid coolant, °C;

$Gd$  - flue gas consumption, m<sup>3</sup> / s;

$Cpd$  - flue gas heat capacity, W / (kg • °C);

$td$  - flue gas temperature, °C.

This greatly simplifies the setup of the device and increases its energy efficiency.

Using a heat exchanger filter we have created, it is possible to clear flue gases from almost all polluting factors. In the initial boiler operating modes, when the highest amount of carcinogens is released, the filter can be used to condense them.

When the boiler enters the basic operating mode and the carcinogens decompose from high temperature into simple, non-harmful components, oxides become the main problem in the flue gas. Which can also be cleaned with our ejector filter.

#### References

1. «Physics-mathematical model of evaporation of droplets aerosols »A.A.Antonnikova, N.V.Korovin, O.B.Kudryashov, I.M.Vasenin  
UDC 621.45.042:532.592.2:544.772 ОБЩАЯ И ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ
2. «Unusual life of an ordinary drop» the Volynsk M.S.V70 Unusual life ordinary kapli.-\* M: Knowledge, 1986.144 with. (The Science and progress).ББК 22.253.3 B70
3. «Numbers of Weber for stages water transformation shells at their free falling in air» R.S.Volkov, G.V.Kuznetsov, P.A.Kujbin, P.A.Strizhak The national research Tomsk polytechnical University/institute of thermophysics of S.S.Kutateladze of the Siberian Branch of the Russian Academy of Science, Novosibirsk

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

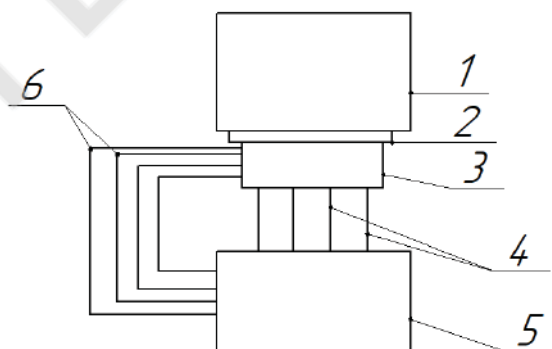
Андреев А.И., магистр каф. «Теплоэнергетика и холодильные машины»  
ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»

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 явилось 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:



<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 КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ МИКРООБЪЕМОМ НА ОСНОВЕ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ 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 ДВУХСТУПЕНЧАТЫХ 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.