

**Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій
та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського ОНТУ**



**ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ ТА ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ
«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ
ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЇ»**

*Присвячена 100-річчю інституту холоду, кріотехнологій
та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського*

19-20 квітня 2022 року

Збірник тез доповідей



Одеса – 2022 р

Збірник тез доповідей підготовлений під редакцією
доктора технічних наук, професора Хмельнюка М.Г
Науковий секретар - к.т.н.доц. Жихарєва Н.В.

За достовірність інформації відповідає автор публікації

Збірник тез доповідей за матеріалами Всеукраїнської науково-технічної онлайн-конференції молодих вчених та здобувачів вищої освіти «**Стан, досягнення і перспективи холодильної техніки і технології**», Одеса, 2022 р. (19-20 квітня) – 113 с.

До збірника включені матеріали сучасних наукових досліджень здобувачів вищої освіти та молодих вчених університетів і академій України.

Розглянуто наступні напрямки досліджень: холодильні установки; кондиціонування повітря, холодильні машини, теплообмінні апарати і процеси тепло масообміну; робочі речовини холодильних машин; компресори та пневмоагрегати; енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки; холодильна технологія; кріогенна техніка; інформаційні технології в холодильній техніці.

Матеріали подано українською та англійською мовами.

НАУКОВИЙ КОМІТЕТ

Голова - Єгоров Б.В. - ректор Одеської національної академії харчових технологій, Заслужений діяч науки і техніки України, Лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки, д-р техн. наук, професор

Заступники голови:

Поварова Н.М. – к.т.н., доцент, проректор з наукової роботи Одеської національної академії харчових технологій;

Косой Б.В. – д.т.н., професор, директор навчально-наукового Інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики Одеської національної академії харчових технологій;

Члени наукового комітету:

Хмельнюк М.Г. - зав. кафедрою холодильних установок і кондиціонування повітря ОНАХТ, д.т.н., професор;

Мілованов В.І. - заслужений діяч науки і техніки України, д.т.н., професор;

Коновалов Д.Т. - завідувач кафедри Теплотехніки філії НУК ім. адм.Макарова, Херсонська філія, д.т.н., професор;

Тітлов О.С.- завідувач кафедри нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики ОНАХТ, д.т.н., професор

Морозюк Л.І. - д.т.н., професор кафедри кріогенної техніки ОНАХТ ;

Потапов В. О. - Харківський державний університет харчування і торгівлі, д.т.н., професор;

Радченко М.І. - зав. кафедрою кондиціонування і рефрижерації НУК, академік Міжнародної академії холоду, д.т.н., професор;

Симоненко Ю.М. - зав. кафедрою кріогенної техніки ОНАХТ, д.т.н, професор;

Жихарєва Н.В.- к.т.н., доцент кафедри холодильних установок і кондиціонування повітря ОНАХТ.

Організаційний комітет:

Голова – д.т.н., проф. Хмельнюк М.Г.;

Науковий секретар - к.т.н. доц. Жихарєва Н.В.

Члени оргкомітету - к.т.н. доц. Зімін О.В., к.т.н., доц. Когут В.О., к.т.н. доц. Яковлева О.Ю., к.т.н., доц. Трандафілов В.В., к.т.н. Грудка Б.Г., стаж-викл. Басов А.М., асп. Сазанський А.Р., асп. Крушельницький Д.О.

the nozzle walls. Nozzle geometry profiling makes it possible to maximize the efficiency of the working fluid outflow process from these nozzles and the efficiency of the working process of a two-phase jet device as a whole.

To create a nozzle with a profiled diffuser part, it is necessary to create a mathematical model and a calculation program in which it is possible to determine the flow parameters in characteristic sections as accurately as possible and determine the length of the nozzle to obtain the required value of the flow pressure at the outlet of the nozzle.

The possibility of increasing the efficiency of two-phase jet devices by profiling the diffuser part of the active flow nozzle was considered. As shown by numerical and experimental studies of active flow nozzles with straight walls of the diffuser part, which are close in shape to Laval nozzles, their maximum possible efficiency is at the level of 95-97%. At the same time, in certain operating modes of a two-phase jet apparatus, in such nozzles, separation of the boiling-up flow from the channel walls is possible.

The most effective way to eliminate this phenomenon is to profile the expanding part of the active flow nozzle. Thermophysical model of the outflow of a boiling liquid from expanding channels with a different shape of the diffuser part of the nozzle presented. Nozzles with a parabolic, logarithmic and elliptical shape of the diffuser part were selected for profiling. The proposed model is based on a method that allows one to indirectly determine the average flow parameters based on the solution of the inverse problem. During the solution, unknown quantities are determined by obtaining experimental data on the flow rate, jet impulse, static pressure distribution and are supplemented by the numerical results of solving the system of balance conservation equations.

The results of mathematical modeling of profiled nozzles according to the proposed model and nozzles with straight walls of the diffuser part are presented. The obtained results of a numerical study are compared with the results of an experimental study of nozzles with straight walls obtained by the authors earlier. A comparative analysis of the effectiveness of the use of such nozzles and nozzles with straight walls of the diffuser part has been carried out. As a result, analytical and graphical data were obtained, allowing us to conclude that it is advisable to use nozzles with a profiled diffuser part.



UDK 697.94

INNOVATIVE METHOD OF IMPROVEMENT OF CENTRAL AIR CONDITIONING SYSTEMS

Byshmanov V., Phd st Krushelnytskyi D.

Zhykharieva N. V., Ph.D., Ass. Pr., Kohut V.E, Pr., Ph.D., Ass. Pr..

In the context of accelerating scientific and technological progress, the task of increasing the energy efficiency of air conditioning systems is of great national economic importance.

One of the main tasks of this complex problem is energy conservation. We solve a triune problem - optimization (minimization) of energy consumption while strictly complying with regulatory requirements for a comfortable living environment in residential, public and industrial facilities, strict compliance with technological requirements in production processes and minimizing the harmful impact on the environment.

Innovative methods for improving central air conditioning systems are shown. The modular type central air conditioner is capable of operating in modes close to critical. To solve this issue, special modules were proposed, in which the developed ejector-type contact heat exchangers were used. The use of contact heat exchangers allows you to additionally heat the air in the air conditioner in winter. In summer, at high loads, use additionally cooled air, and at increased heat load - water pulp. Methods for air heating, cooling and sludge production have been developed. These devices maintain the relative humidity of the air in the premises on the basis of contact heat exchangers-ejectors, allow either to humidify with a fine spray of moisture into the air, or to condense moisture from the air. The principle of operation is simple and implemented in a small device.

Obtaining a technical result is possible due to the special design of the ejector device, the use of cooling, heating, cleaning and drying by spraying water in the air flow and post-cooling the air due to adiabatic expansion.

The central air conditioner of modular type is capable to work in the modes close to critical. To address this issue, special modules have been proposed that use ejector-type contact heat exchangers. The use of contact heat exchangers allows you to further heat the air in the air conditioner in winter. In summer, at high loads, use additional cooled air, and in cases of high heat load water sludge. Methods and devices for heating, cooling and sludge production have been developed for such cases.

We have considered the operation of the block central air conditioner in extreme conditions. To solve this problem, patented units with ejector humidifiers and air heaters have been proposed. Method of heating air, patent for invention. № u121951. Installation for air heating, patent for utility model № u140239. Installation for heating air № u140238, utility model patent № u142493. Method of condensation of carbohydrate vapors, utility model patent № u142494. Sludge production method, utility model patent № u117401 Ejection air cooler, utility model patent № u117837. The method of cooling indoor air. At high ambient temperatures to reduce energy costs considered an auxiliary scheme of the fan with the addition of cooling water ice sludge (Installation for condensation of hydrocarbon vapors, utility model patent № u143331, Sludge production plant, utility model patent № u143626).

For extreme conditions, the above patents allow the block central air conditioner to work normally without reducing energy efficiency.

The scientifically substantiated provisions for designing of air conditioning system on the basis of theoretical and research values which confirm adequacy of mathematical model to real physical objects are resulted.

In the area of subsonic velocities with this type of cooling, you can increase the total flow pressure (the so-called thermogasodynamic effect). This process can be obtained in a special device - an ejector heat exchanger. This device was developed at the Odessa Cold Academy. Figure 1 shows the scheme of the heat exchanger ejector and the distribution of temperature in it.

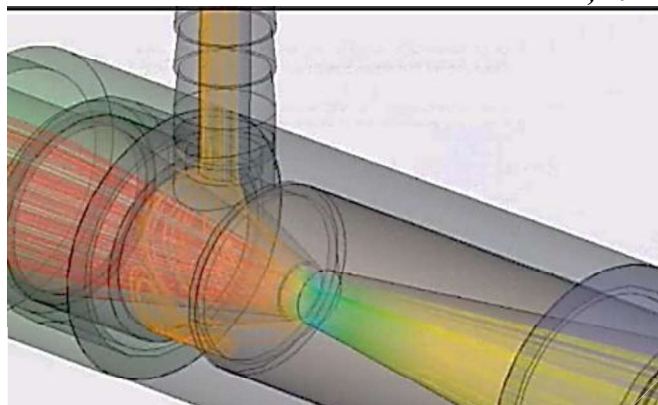


Figure 1. – Temperature distribution in the ejector-type contact heat exchanger

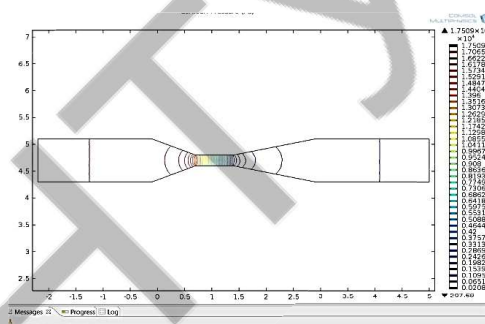
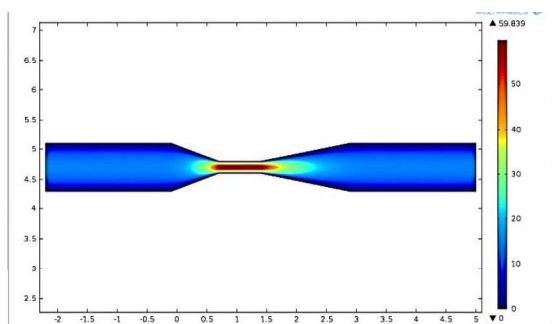


Figure 2– Graphs of flow velocity and pressure in the ejector-type contact heat exchanger

We have patented a method of additional air cooling which shows that the ejection air cooler, which includes an air treatment unit in which the refrigerant spray is located, connected to the refrigerant supply line, according to the utility model additionally contains 30 superchargers and a container for storing refrigerant water, the air treatment unit is made in the form of an ejection device comprising a confuser, a mixing chamber and a diffuser, and the supercharger outlet is connected to the confuser of the ejection device, the water spray nozzle is located at the inlet of the mixing chamber. .

Cooled and humidified air is supplied to the working area of the production room. The performance of the device is regulated by the speed of rotation of the supercharger, as well as control of the cooling water supply. Obtaining this technical result is possible due to the special design of the ejection device. This ensures a reduction in energy costs and the achievement of the air temperature required to maintain the set parameters of technological conditioning in the working area.

The ejection air cooler comprises an air treatment unit in which the coolant spray is located and connected to the coolant supply line. In addition, the cooler contains a supercharger and a container for storing the cooling agent - cold water, the air treatment unit is made in the form of an ejection device containing a confuser, mixing chamber and diffuser. The outlet of the supercharger is connected to the confuser of the ejection device, the nozzle for spraying water is located at the inlet of the mixing chamber and is connected through the water supply pipe with a container for storing cold water.

Literature

1. Zhykharieva. N., Khmelniuk M. Thermo-economic approach to optimize air conditioning systems. // (2017) Refrigeration Science and Technology, 2017-September, pp. 258-264. ISSN: 01511637, ISBN: 9782362150241

2. Kogut V. Bushmanov V., Zhykharieva N.V 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 // AIP Conference Proceedings 2285, 030087 (2020); <https://doi.org/10.1063/5.0026819>
3. Zhykharieva N. V. Modeling and optimization of air conditioning systems. / Zhykharieva N.V. - Odesa: TPP, 2016. – 172 p .
4. Butovskiy I., Kogut V., Zhykharieva N., Khmelniuk M. Anticipated economic return from application of the ejector heat exchanger for light fraction hydrocarbon condensation on the petroleum storage depot // Refrigeration and technology. –2016№ 52(3) P. 25–28
5. Kohut VE Application of ejector heat exchangers in various industries. / VE Kohut., E.Yu Butovsky. // Eastern European Journal of Advanced Technologies Kharkiv - 2014 - Issue. 5, Vol. 1 (71) - p. 51-58
6. Kohut V.E Application of the heat exchanger-ejector in installations of industrial cooling of air / V.E Kogut., E.Y Butovsky., Khmelnyuk M.G, Zhykharieva N.V. // Refrigeration and technology. 2015. № 1.p. 21–25
7. The method of heating the air. Patent for invention №u 121838 / Kohut VO, Baboy EO, Talibli RE, Zhykharieva N.V, Khmelnyuk MG, Doroshenko OV, Application №u201907885 Publication 27.07.2020, bull. № 14.
8. The method of heating the air. Patent for invention №u 121838 / Kohut VO, Baboy EO, Talibli RE, Zhykharieva N.V, Khmelnyuk M.G, Doroshenko O.V, Application №u201907885 Publication 27.07.2020, bull. № 14.
9. Sludge production method. Patent for utility model № u143331 / Kohut V.E, Talibli R.E, Zhykharieva N.V, Khmelnyuk M.G, Doroshenko OV, Application №u202000340 Publication 27.07.2020. № 14.
10. Ejection air cooler. Patent for utility model №u 117401 / Kohut V.E, Butovsky E.D, Bushmanov V.O, Khmelnyuk M.G, Zhykharieva N.V Application №u201700181 Publication 06/26/2017 № 12.

УДК 697.94

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА КАРБАМІДУ ОПЗ

Філков І.О. СВО магістрант ОНАХТ

Здоров'я, гарне самопочуття та працездатність людини багато в чому залежать від сприятливих умов мікроклімату та повітряного середовища приміщень, де він перебуває основну частину свого часу. Значний вплив на повітряне середовище приміщень має вентиляційно-опалювальне обладнання, освітлювальна техніка, а також різноманітне побутове та офісне електрообладнання. Якщо розглядати фізіологічну дію навколишнього повітря на людину, то необхідно звернути увагу на об'єм повітря споживаний людиною за добу, а це 15 кілограм. Яке це повітря, на якому рівні знаходиться його чистота і свіжість, як почувається людина в приміщенні – жарко йому, душно чи холодно, практично повністю залежить від інженерного обладнання, яке забезпечує комфортний мікроклімат.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ №1 –ХОЛОДИЛЬНІ УСТАНОВКИ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ

стор

1	ВИБІР ЕНЕРГООЩАДНИХ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДІЮЧИХ ТЕПЛОВИХ ПОМП SPLIT-КОНДИЦІОНЕРІВ	4
	<i>Тростенюк О.В., магістр НУЛП, м. Львів</i>	
	<i>Науковий керівник Лабай В.Й., д.т.н., проф., НУЛП</i>	
2	MODELLING OF THE BOILING PROCESS IN NOZZLE WITH PROFILED DIFFUSER PART	7
	<i>Danylo Husiev, post graduate student, SumDU</i>	
	<i>Serhii Sharapov, PhD, assistant professor, senior lecturer, SumDU,</i>	
3	INNOVATIVE METHOD OF IMPROVEMENT OF CENTRAL AIR CONDITIONING SYSTEMS	8
	<i>Byshmanov V., Phd st Krushelnytskyi D.</i>	
	<i>Zhykharieva N. V., Ph.D., Ass. Pr., Kohut V.E, Pr., Ph.D., Ass. Pr..</i>	
4	ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА КАРБАМІДУ ОПЗ	11
	<i>Філков І.О., СВО магістрант ОНАХТ</i>	
	<i>Науковий керівник Жихарева Н.В., к.т.н., доц. ОНАХТ</i>	
5	ХОЛОДОАГЕНТИ З НИЗЬКИМ ПОТЕНЦІАЛОМ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕННЯ ДЛЯ СУДНОВИХ ХОЛОДИЛЬНИХ СИСТЕМ	15
	<i>Сорокін Р.Р., д.т.н., проф. Хлієва О.Я.</i>	
	<i>Національний університет «Одеська морська академія»</i>	
6	ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОЇ КАСКАДНОЇ ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ НА ПРИРОДНИХ РОБОЧИХ РЕЧОВИНАХ	17
	<i>Крохмальний Ю.В., магістрант ІХКЕ ОНАХТ,</i>	
	<i>Науковий керівник :к.т.н. дац. Трандафілов В.В. ОНАХТ</i>	
7	ІННОВАЦІЙНИЙ МЕТОД ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ЗА ДОПОМОГОЮ КОНТАКТНОГО ТЕПЛООБМЕНУ	20
	<i>Асп. ОНАХТ Крушельницький Д.О., асп. ОНАХТ Кіценко А.М.,</i>	
	<i>Наукові керівники :к.т.н. дац. ОНАХТ Жихарева Н.В., к.т.н. доц. ОНАХТ Козут В.О.</i>	
8	ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА УСТАНОВКА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЛОКАЛЬНИХ КОЕФІЦІЄНТІВ ТЕПЛОВІДДАЧІ ТА РЕЖИМІВ КИПІННЯ ХОЛОДОАГЕНТІВ ТА РОЗЧИНІВ ХОЛОДОАГЕНТ/МАСЛО У ТРУБИ	21
	<i>Борисов В.О., д.т.н., проф. Железний В.П. ОНАХТ</i>	
9	КАЛОРИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КОМПОЗИЦІЙНОГО ТЕРМОАКУМУЛЮЮЧОГО МАТЕРІАЛУ ПАРАФІН/ТЕРМОРОЗШИРЕНИЙ ГРАФІТ	23
	<i>Глек Я.О., д.т.н., проф. Железний В.П. ОНАХТ</i>	
10	ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЕНЕРГОРЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧИХ РІШЕНЬ ДЛЯ АМІАЧНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ СИСТЕМ МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ	25
	<i>магістранти ІХКЭ Кашигін Є.О., Рімашевський Ю.С.,</i>	
	<i>Науково-інженерне об'єднання Холод, Желіба Т.О., ОНПУ</i>	