

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХОЛОДУ, КРІОТЕХНОЛОГІЙ  
ТА ЕКОЕНЕРГЕТИКИ ІМ. В. С. МАРТИНОВСЬКОГО



## **ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

**ЗА МАТЕРІАЛАМИ  
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ  
ОНЛАЙН-КОНФЕРЕНЦІЇ**

**МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ**

**«СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ХОЛОДИЛЬНОЇ  
ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЇ»**

*27-28 листопада 2020 року*



Одеса - 2020

УДК 621.56/59(03)

ББК 31.3

К-14

**Збірник докладів 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 наукових праць** за матеріалами Всеукраїнської науковотехнічної онлайн-конференції молодих учених та студентів «**Сучасні проблеми холодильної техніки і технології**» 27-28 листопада 2020 року. – Одеса : ТЕС., 2020. – 175 с.

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

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

©Одеська національна академія харчових технологій,2020

© Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В. С. Мартиновського

## 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

**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;

**Хмельнюк М.Г.** - зав. кафедрою холодильних установок і кондиціонування повітря ОНАХТ, академік Міжнародної академії холоду, д-р техн. наук, професор;

**Мілованов В.І.** - зав. кафедрою компресорів та пневмоагрегатів ОНАХТ, заслужений діяч науки і техніки України, д-р техн. наук, професор;

**Морозюк Л.І.** - д-р техн. наук, професор;

**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-р техн. наук, професор;

**Симоненко Ю.М.** - зав. кафедрою кріогенної техніки ОНАХТ, д-р техн. наук, професор

### Організаційний комітет:

**Голова** – д.т.н., проф. Хмельнюк М.Г.;

**Науковий секретар** - к.т.н.доц. Жихарева Н.В.

**Члени оргкомітету** - к.т.н. доц. Зімін О.В., к.т.н.доц. Когут В.О., к.т.н. Яковлева О.Ю., к.т.н.доц. Желіба Ю.О., к.т.н. Трандафілов В.В., к.т.н. Остапенко О.В., к.т.н.доц. Подмазко О.С.

### Тематичні напрями:

- холодильні машини і установки
- теплообмінні апарати і процеси тепломасообміну
- робочі речовини холодильних машин
- системи кондиціонування повітря
- компресори та пневмоагрегати
- енергетичні та екологічні проблеми холодильної техніки
- холодильна технологія
- кріогенна техніка
- інформаційні технології в холодильній техніці

сових витрат пов'язаними з ремонтними роботами компресора. За сукупністю показників річного економічного ефекту, терміну окупності та рентабельності, впровадження цього засобу виявляється досить виправданим для безперервної роботи ГПА.

Узагальнюючи вище викладене, визначено найбільш доцільні наступні методи технічного вдосконалення газотурбінного устаткування вітчизняних ГТС:

1. Своєчасна заміна зношених та застарілих ГТУ на новітні більш потужніші і економічні агрегати.
2. Масове введення в експлуатацію на газоперекачувальних компресорних станціях сучасних приводів ГТУ з підвищеною температурою горіння.
3. Реконструкція існуючих та побудова нових ГТУ.
4. Широка модернізація КС, що працюють та вдосконалення схем що проектуються, з використанням циклу Ренкіна.

Комплексне, раціональне запровадження перелічених організаційно-технічних заходів дозволить підняти технічний і енергетичний рівень вітчизняної ГТС до сучасного світового науково-технічного рівня, забезпечити її безпосередній розвиток, відповідаючи вимогам стратегічного прогресу цієї важливої галузі народного господарства України.

*Науковий керівник д.т.н., проф. Мілованов В.І.*

УДК: 632-564

## **ВПРОВАДЖЕННЯ ІЗОБУТАНУ В ХОЛОДИЛЬНУ ТЕХНІКУ В ЯКОСТІ ХОЛОДОАГЕНТА**

*Рамазанов Р..., Одеська національна академія харчових технологій, Одеса*

Сьогодні добре відомо, що штучне охолодження пов'язане із здійсненням термодинамічних циклів холодильних машин, які ґрунтуються головним чином на фазових перетвореннях тіл, званих робочими речовинами або холодоагентами. Холодоагенти, будучи невід'ємною частиною холодильної машини, істотно впливають на її конструкцію. Так, окремі термодинамічні характеристики холодоагенту визначають конструкцію компресора і теплообмінних агрегатів. Різниця тисків визначає навантаження на робочі елементи компресора. Від властивостей холодоагента залежить вибір матеріалу для основних елементів холодильного агрегату. Разом з тим, холодоагент повинен відповідати таким вимогам, як розчинність в мастилі, нетоксичність, вибухобезпечність, низька ціна і т. п. Таким чином, від виду холодоагенту залежать багато параметрів холодильної машини.

Однак наприкінці минулого сторіччя з'явилася нова проблема, пов'язана з робочими речовинами – проблема екології. Загострилися фактори екології та безпеки експлуатації холодильної техніки, які превалюють над іншими вимогами, що пред'являються до холодоагенту.

Метою нашої роботи є аналіз перспектив застосування ізобутану в малих холодильних машинах для подальшого підвищення їх якості.

Проведено аналітичний порівняльний аналіз ізобутану з іншими холодоагентами. Він показав наступне.

Ізобутан перевершує R12 і R134a за екологічними параметрами, крім того, він має прекрасні термодинамічні характеристики. Маса холодоагенту (ізобутану), що циркулює в холодильному агрегаті, значно скорочується (приблизно на 30%). Наприклад, в холодильнику ємністю 130 л знаходиться всього 20 г ізобутану, причому 12 г розчиняються в холодильному мастилі. При цьому конструкція холодильника, якщо і вимагає змін, то незначних. Компресори на R600a працюють з тими ж мінеральними маслами, використовують ту ж типову електроізоляцію, що ущільнюють матеріали і труби того ж діаметра, що і при роботі на R12.

Через низький тиск в робочому контурі холодильні агрегати з фреоном R600a характеризуються меншим рівнем шуму. У разі витoku газоподібний холодоагент R600a стелиться по землі. Ізобутан добре розчиняється в мінеральному мастилі і має більш високий холодильний коефіцієнт, ніж R12, що зменшує енергоспоживання машини.

Ці параметри, в сукупності з низькою ціною і простотою виробництва ізобутана, роблять його серйозним кандидатом на застосування в холодильній техніці нового покоління.

Малі значення температури кінця стиснення, низькі тиски кипіння і конденсації, одна з найменших різниць тиску поєднуються в цьому холодоагенті з його високим COP і значною питомою холодопродуктивністю, роблячи малозначними слабкі сторони застосування ізобутану.

Таким чином, проведений аналіз показує, що в якості озонобезпечного і енергетично вигідного холодоагенту в компресорах і агрегатах побутових і торгових холодильників і морозильників нових градацій і типорозмірів доцільно використовувати холодоагент R600a, який забезпечує високий технічний рівень нового обладнання.

*Науковий керівник д.т.н., проф. Мілованов В.І*

**УДК 536.7 002**

## **ДОСЛІДЖЕННЯ УТИЛІЗАЦІЙНОЇ ПАРОГЕНЕРУЮЧОЇ ТЕПЛО-НАСОСНОЇ УСТАНОВКИ**

*Григоренко А.В., магістрант ІПЕМ ОНАХТ, . Одеська національна академія харчових технологій*

Компресорні установки систем стислого повітря мають великий потенціал енергозбереження.. У процесі стиснення повітря в компресорній установці, а також при підготовці стисненого повітря, що подається до суднової системи стислого повітря, воно охолоджується в проміжних і кінцевих охолоджувачах. Теплова потужність (кількість відведеного тепла в одиницю часу) в деяких системах досягає 90% від потужності, споживаної компресорами для стиснення повітря.

## **СЕКЦІЯ №3 – ГАЗОТУРБІННИХ УСТАНОВОК ТА КОМПРЕСОРНИХ СТАНЦІЙ**

### **ТЕХНІЧНЕ УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ ГАЗОТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ**

*Янковський О.О., магістрант Одеська національна академія харчових технологій, Науковий керівник . д.т.н., проф. Мілованов В.І.....151*

### **ВПРОВАДЖЕННЯ ІЗОБУТАНУ В ХОЛОДИЛЬНУ ТЕХНІКУ В ЯКОСТІ ХОЛОДОАГЕНТА**

*Рамазанов Р., Одеська національна академія харчових технологій, Одеса Науковий керівник . д.т.н., проф. Мілованов В.І.....152*

### **ДОСЛІДЖЕННЯ УТИЛІЗАЦІЙНОЇ ПАРОГЕНЕРУЮЧОЇ ТЕПЛОНАСОСНОЇ УСТАНОВКИ**

*Григоренко А.В., магістрант ІПЕМ ОНАХТ , . Одеська національна академія харчових технологій*

*Науковий керівник .: Ярошенко В.М., к.т.н., доцент кафедри компресорів та пневмоагрегатів ОНАХТ.....153*

### **4. ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОТИ ПАРОТУРБІННОЇ УСТАНОВКИ ПРИ РЕГАЗИФІКАЦІЇ СКРАПЛЕНОГО ПРИРОДНОГО ГАЗУ**

*Дімов А. І., магістрант ІХКЭ ОНАХТ.*

*Науковий керівник .: Ярошенко В.М., к.т.н., доцент кафедри компресорів та пневмоагрегатів ОНАХ..... 156*

### **5. ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ХОЛОДИЛЬНОГО КОМПРЕСОРА НА СУМІШАХ НАТУРАЛЬНИХ РОБОЧИХ РЕЧОВИН ДЛЯ ПОТРЕБ МЕДИЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ**

*Жалоба В.Р., магістрант ІХКЕ ОНАХТ*

*Науковий керівник :Подмазко І.О., к.т.н., доцент кафедри компресорів та пневмоагрегатів ОНАХТ.....157*

### **8. ПАРОГАЗОВІ ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ НА СЛАНЦЕВОМУ ГАЗІ**

*Репін А.С., магістрант, Одеська національна академія харчових технологій, Одеса*

*Науковий керівник : Буданов В.О., к.т.н., доцент кафедри компресорів та пневмоагрегатів ОНАХТ.....160*

### **9. ВПЛИВ ДОДАВАННЯ НАНОЧАСТОК ТІО<sub>2</sub> НА ПОКАЗНИКИ МАЛОГО ХОЛОДИЛЬНОГО КОМПРЕСОРА**

*Балашов Д.О., інж, Одеська національна академія харчових технологій, Одеса*

*Науковий керівник : Науковий керівник . д.т.н., проф. Мілованов В.І. кафедри компресорів та пневмоагрегатів ОНАХТ.....163*

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХОЛОДУ, КРІОТЕХНОЛОГІЙ ТА  
ЕКОЕНЕРГЕТИКИ ІМ. В. С. МАРТИНОВСЬКОГО

## **ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

ЗА МАТЕРІАЛАМИ  
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ  
ОНЛАЙН-КОНФЕРЕНЦІЇ

МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ

## **«СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЇ»**

*27-28 листопада 2020 року*

©Одеська національна академія харчових технологій  
© Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій  
та екоенергетики ім. В. С. Мартиновського