



**ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
МОЛОДИХ ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ**

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ХОЛОДИЛЬНОЇ
ТЕХНІКИ І ТЕХНОЛОГІЇ»**

24-25 квітня 2018 року

Збірка тез доповідей



Одеса – 2018

Науковий комітет:

Єгоров Б. В. – ректор ОНАХТ, д.т.н., проф.
Поварова Н. М. – проректор із НР, к.т.н., доц.
Косой Б.В. – директор ІХКЕ, д.т.н., проф. кафедри ТВЕ.
Хмельнюк М. Г. – завідувач кафедри ХУКП, д.т.н., проф.
Мілованов В. І. – завідувач кафедри КП, д.т.н., проф.
Симоненко Ю. М. – завідувач кафедри КТ, д.т.н., проф.
Радченко М. І. – НУК імені адмірала Макарова, д.т.н., проф.
Морозюк Л.І. – д.т.н., проф. кафедри КТ.

Організаційний комітет:

Жихарєва Н.В. – декан факультету НТтаІМ.
Буданов В. О. – к.т.н., доц. кафедри ХУКП.
Морозюк Л.І. – д.т.н., проф. кафедри КТ.
Трандафілов В.В. – асистент кафедри ХУКП.
Грудка Б.Г. – асистент кафедри КТ.

Тематичні напрями:

- холодильні машини і установки, теплові помпи
- 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

Робочі мови конференції – українська, російська, англійська

Місце проведення – ауд. 213, вул. Дворянська, 1/3, Одеса, 65082

Всі тези доповідей надруковані згідно наданих макетів

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

предусмотрено максимальное снижение капитальных затрат на сооружение холодильника и обеспечены минимальные затраты при его эксплуатации. В зданиях холодильников размещают разные охлаждаемые помещения (холодильные камеры): предназначены для хранения только охлажденных продуктов.

Холодильная камера для фруктов даёт возможность изменить температуру и состав окружающей среды для их хранения. За счет поддержания нужного уровня кислорода и CO_2 процесс созревания, гниения плодов значительно замедляется. Именно благодаря этому обеспечивают сохранность фруктов и цитрусовых, а также их надлежащий внешний вид в любое время года.

В работе рассматривается применение компрессорно-конденсаторных агрегатов и чиллеров в фруктоохранилищах, в большинстве случаев, компрессорно-конденсаторные блоки являются более оптимальным решением для кондиционирования таких объектов как фруктоохранилища. Среди недостатков чиллер в сравнении с компрессорно-конденсаторными системами можно назвать необходимость 24 часовой тех поддержки (а это зарплата работников), более громоздкое оборудование (иногда необходимость выделить целый этаж под насосные станции) и большее сечение труб, а это дополнительные недешевые квадратные метры. Недостатки системы чиллер – основным, на мой взгляд, является то, что, как правило, добиться индивидуальной регулировки параметров в помещении при помощи чиллера очень сложно.

Рассматриваемый объект состоит из двух этажного припортового фруктоохранилища. У рассматриваемого объекта на первом этаже 4 камеры охлаждающие цитрусовые, а на втором этаже 3 камеры охлаждающие бананы. Для охлаждения всех камер хранения используются 4 компрессорно-конденсаторных агрегата.

Для обеспечения фруктоохранилища холодом достаточно одного среднетемпературного режима. В процентном соотношении на долю среднетемпературной холодильной установки приходится около 40% затраченной электроэнергии.

Также в работе рассматривается сравнение и анализ натуральных и озонобезопасных фреонов. Хороший фреон нынче не такая уж и редкость. Ведущие химики разных стран трудятся во благо создания идеального хладагента, который будет иметь безупречные эксплуатационные характеристики. В настоящее время все фреоны трудно назвать совершенными. У одного типа свои недостатки, у другого вида свои проблемные моменты. И нельзя забывать о том, что есть устаревшие фреоны, которые запрещены к производству в целом ряде стран. К счастью, это не повлияло на обширный ассортимент хладагентов. В числе образцовых хладагентов выделяется фреон марки R134a. У него есть неоспоримые преимущества, которые делают хладагент одним из самых востребованных.

Научный руководитель: Милованов В.И., д.т.н., проф., зав. кафедры компрессоров и пневмоагрегатов ОНАПТ

ВПЛИВ ВКЛЮЧЕНЬ НАНОЧАСТОК TiO_2 НА ПАРАМЕТРИ МАЛОГО ХОЛОДИЛЬНОГО КОМПРЕСОРА

Балашов Д.О., ІХКЕ ОНАХТ, м.Одеса

Традиційні робочі тіла і теплоносії практично вичерпали теоретичні можливості подальшого зростання показників ефективності теплоенергетичних систем. Перспективні рішення, що розширюють межі використання робочих середовищ в системах перетворення енергії, в останні роки були досягнуті за рахунок появи нових класів речовин - іонних рідин і нанофлюїдів. В останні два десятиріччя в наукову лексику швидко

"увірвався" ряд нових слів з префіксом "нано": наноструктура, нанотехнологія, наноматеріал, наноколоїди, тощо. Є об'єкти, які по суті не були в арсеналі дослідників ще 20 років тому і без яких сьогодні вже неможливо представити сучасний розвиток науки - це наночастки у всьому їх різноманітті.

Зменшення частинок до нанометрових розмірів призводить до прояву в них так званих «квантових розмірних ефектів», коли розміри досліджуваних об'єктів можна порівняти з довжиною дебройлевської хвилі електронів, фононів та екситонів. У сфероїдальних наночастицях має місце тривимірне квантування рівнів, що дозволяє говорити, в залежності від складу наночастинок, про утворення «квантових точок», «квантових кристалітів» та інших об'єктів з нульовою розмірністю.

Нанофлюїди - розчини наночастинок, розміри яких знаходяться в діапазоні від 20 до 100 Å, є об'єктами інтенсивних наукових досліджень, завдяки раніше невідомим ефектів і аномальному зростанню коефіцієнта теплопровідності. Великий інтерес до вивчення поведінки нанофлюїдів пояснюється широким діапазоном додатків: від виробництва і конверсії енергії, транспорту нафти, холодильної техніки і кондиціонування повітря до електроніки, текстильної промисловості та виробництва паперу. За оцінками рейтингового агентства Thomson Reuters дослідження в області нанорідин відносяться до «переднього краю досліджень» («research fronts 2013»). Дуже мала кількість наночастинок, що рівномірно розподілені в базовій рідині може забезпечити вражаюче поліпшення термодинамічних характеристик базової рідини. Важливим досягненням в дослідженні теплоносіїв є застосування колоїдної суміші основної рідини хладагента або компресорного мастила і частинок розміром 1-100 нанометрів [1]. Мала кількість (близько 1%) мідних наночастинок в етиленгліколі або мастилі підвищують теплопровідність речовини на 40% і 150% відповідно. Звичайні суспензії вимагають концентрації 10% і більше для таких результатів [2]. Нанофлюїди є новим класом теплоносіїв і показують високий потенціал у застосуванні в холодильній промисловості. Використання наночастинок, розчинених в робочому тілі холодильної машини є перспективним засобом для підвищення її ефективності та зменшення вживання електроенергії. З розглянутих результатів ясно видно, що мається високий потенціал для поліпшення теплопередачі і практичного застосування.

Проведені в Україні та за кордоном дослідження теплофізичних властивостей колоїдних розчинів наночастинок з мастилами і холодоагентами показують високу перспективність використання подібного класу речовин в холодильній техніці. Використання нанофлюїдів дозволяє істотно підвищити тепломасообмінні характеристики холодоагенту, зменшити температурні перепади на поверхнях конденсатора і випарника і в результаті знизити відношення тисків кипіння і конденсації, а отже і споживану холодильною машиною електричну потужність. Метою даної роботи є дослідження впливу домішок наночастинок на прикладі роботи компресора малої холодильної машини. В результаті дослідження планується отримати значення холодопродуктивності і провести порівняння величини для чистого холодоагента та холодоагенту з додаванням наноматеріалів. Для проведення теоретичного розрахунку був взятий компресор малої холодильної машини, працюючої на ізобутані в складі калориметричного стенда. Розрахунки проводились при режимах з температурами кипіння -20, -10, -5, 0°C и температурою конденсації 40°C. В якості домішок були взяті наночастки оксида титана в масової концентрації 2,54 %.

Аналіз експериментальних даних показав, що присутність наночастинок у робочому тілі може призвести до підвищення холодопродуктивності на 5-7%, але цей ефект спостерігається лише при температурах кипіння нижче -15...-20°C. При високих температурах кипіння (від 0 оС і вище) спостерігається зворотний ефект зниження холодопродуктивності. З цього можна зробити висновок, що використання домішок наночастинок може підвищити характеристики компресора холодильної машини, при цьому не вимагаючи конструкційних змін. Використання нанодомішок перспективно також у

побутових холодильників, торговельному і промислового обладнанні. Перспективи застосування нанофлюїдів у якості домішок у робоче тіло сучасних холодильних машин очевидні, однак ця проблема вимагає подальшого вивчення, аналізу, теоретичних та експериментальних досліджень, особливо в області високих температур кипіння.

Є високий потенціал для поліпшення теплопередачі і практичного застосування. Це дає можливість інженерам розробити компактний і ефективне холодильне обладнання. У кількох опублікованих статтях показується, що коефіцієнт теплопередачі нанофлюїдів набагато вище, ніж у звичайних рідин і існує лише невелике падіння тиску. Крім того, доступні експериментальні дані [3] обмежені і не можуть точно спрогнозувати зміну теплопередачі. Більш того, є лише кілька поправок для точного прогнозу продуктивності. Отже, необхідні подальші дослідження по конвективному теплообміну і більше теоретичних і практичних робіт для ясного розуміння і прогнозу гідродинамічних і термічних характеристик.

Література

1. M.I. Baraton. Synthesis, Functionalization, and Surface Treatment of Nanoparticles. Am. Sci., Los-Angeles, 2002
2. Evans W., Prasher R., Fish J., Meakin P., Phelan P. Effect of aggregation and interfacial thermal resistance on thermal conductivity of nanocomposites and colloidal nanofluids, // Inter. J. of Heat and Mass Transfer. 2008. Vol. 51. P. 1431–1438.
3. X. Wang, X. Xu, S.U.S. Choi, Thermal conductivity of nanoparticle-fluid mixture, J. Thermophys. Heat Transfer 13 (1999) 474–480.

ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ ГАЗОТУРБІННОГО ОБЛАДНАННЯ В ГАЗОТРАНСПОРТНІЙ СИСТЕМІ УКРАЇНИ

Клебан Я.Л., студент ІХКЕ ОНАХТ, м.Одеса

Останні дані фахівців з комунальної гігієни свідчать, що токсична дія хімічних речовин, що виділяють газоперекачувальні компресорні станції, у поєднанні з шумом та вібрацією зростає в 2,5–3 рази при експлуатації застарілих та зношених турбоагрегатів. В результаті хімічної взаємодії двох токсичних речовин можуть синтезуватися нові шкідливі інгредієнти, більш небезпечні для людини. При взаємодії канцерогенних вуглеводнів та оксидів азоту синтезуються сполуки, що діють на генний фонд людини [1]. В таблиці 1 приведений склад атмосферного повітря нашої планети.

Таблиця 1. Склад постійних компонентів сухого повітря на рівні моря

| Речовина | Об'ємна концентрація в чистому сухому повітрі на рівні моря, % | Загальна кількість газів в атмосфері, $\cdot 10^6$ т |
|---------------------------------|--|--|
| Азот N ₂ | 78,09 | 3900000 |
| Кисень O ₂ | 20,95 | 1200000 |
| Аргон Ar | 0,932 | 67000 |
| Моноксид вуглецю CO | Сліди | 0,6 |
| Діоксид вуглецю CO ₂ | 0,032 | 2600 |
| Метан CH ₄ | $2 \cdot 10^{-6}$ | 4 |
| Ксенон Xe | $8,2 \cdot 10^{-8}$ | 2 |
| Оксид діазоту N ₂ O | $0,5 \cdot 10^{-6}$ | 2 |

НТТБ ОНАХТ

Підписано до друку **19.04.2018**. Формат 60x84 1/16.
Умовн. друк. арк. **1.00** Наклад **15** прим.
Надруковано видавничим центром ОНАХТ ННІХКЕ.
65082, Одеса, вул. Дворянська,1/3