

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ  
79 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ**

**Одеса 2019**

Наукове видання

Збірник тез доповідей 79 наукової конференції викладачів академії  
16 – 19 квітня 2019 р.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.  
За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Рекомендовано до друку та розповсюдження в мережі Internet Вченою радою  
Одеської національної академії харчових технологій,  
протокол № 9 від 02.04.2019 р.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,  
Лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки,  
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова

Укладач Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова

Єгоров Б.В., д.т.н., професор

Заступник голови

Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії:

Амбарцумянц Р.В., д-р техн. наук, професор

Безусов А.Т., д-р техн. наук, професор

Бурдо О.Г., д.т.н., професор

Віннікова Л.Г., д-р техн. наук, професор

Гапонюк О.І., д.т.н., професор

Жигунов Д.О., д.т.н., доцент

Іоргачова К.Г., д.т.н., професор

Капрельянц Л.В., д.т.н., професор

Коваленко О.О., д.т.н., ст.н.с.

Косой Б.В., д.т.н., професор

Крусір Г.В., д-р техн. наук, професор

Мардар М.Р., д.т.н., професор

Мілованов В.І., д-р техн. наук, професор

Осипова Л.А., д-р техн. наук, доцент

Павлов О.І., д.е.н., професор

Плотніков В.М., д-р техн. наук, доцент

Станкевич Г.М., д.т.н., професор,

Савенко І.І., д.е.н., професор,

Тележенко Л.М., д-р техн. наук, професор

Ткаченко Н.А., д.т.н., професор,

Ткаченко О.Б., д.т.н., професор

Хобін В.А., д.т.н., професор,

Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор

Черно Н.К., д.т.н., професор

Остаточно температура на лінії рівноваги рідина-рідина приймалася рівною значенню, при якому спостерігалася помутніння розчину. Зазвичай при цій температурі з часом відбувалося розшарування розчину на дві рідкі фази з утворенням чіткої межі розділу між ними.

Очевидно, що похибка визначення температури розшарування залежить, в першу чергу, від кроку, з яким змінюється температура термостата, і від часу підтримки її постійною. Попередні дослідження показують, що температури, відповідні гомогенному стану розчину і початку помутніння, в більшості випадків відрізняються на (0,1 ... 0,2) К.

За результатами проведених експериментів, поданих у таблиці, можна зробити висновок про те, що у досліджених інтервалах параметрів стану поліефірне мастило ProEco® RF 22S і алкілбензольне мастило RENISO SP46 мають дуже добру розчинність в пропані (R290) принаймні до температури мінус 55 °С.

**Таблиця – Розчинність мастил при різній концентрації та температурі**

Поліефірне мастило ProEco® RF 22S			Розчинність	Алкілбензольне мастило RENISO SP46			Розчинність
Температура, °С	Концентрація мастила, мас. %	Концентрація холодоагенту R290, мас. %		Температура, °С	Концентрація мастила, мас. %	Концентрація холодоагенту R290, мас. %	
-56	44,33	55,67	так	1	57	43,00	так
-44	34,40	65,60	так	-6	49,31	50,69	так
-36	27,80	72,20	так	-12	38,73	61,27	так
3	46,00	54,00	так	-29	33,55	66,45	так
-2	46,00	54,00	так	1	7,80	92,80	так
-32	46,00	54,00	так	-21	7,80	92,80	так
-48	46,00	54,00	так	-41	7,80	92,80	так
-41	7,10	92,90	так	-58	7,80	92,80	так
-49	7,10	92,90	так	0	10,80	89,20	так

## **СЕКЦІЯ «КОМПРЕСОРИ І ПНЕВМОАГРЕГАТИ»**

### **ПІДВИЩЕННЯ ТЕПЛОТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВИПАРНИКА ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ НАНОЧАСТОК**

**Мілованов В.І., д.т.н., проф., Балашов Д.О., інженер  
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

Міжнародні законодавчі норми относительно виведення з обороту речовин, що руйнують озоновий шар, спонукають до пошуку нових екологічно безпечних робочих речовин і добавок до існуючих холодоагенту.

Використання наночасток 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.

Аналіз опублікованої в науковій літературі інформації про вплив наноматеріалів на роботу малих холодильних машин показав, що більшість робіт присвячено дослідженню теплопровідності речовин з розчинними в них наночастинками. Дані щодо впливу нанодобавок на роботу теплообмінних апаратів малої холодильної машини в літературі

практично відсутні. Це ускладнює пошук технічних рішень, спрямованих на підвищення ефективності різних елементів малих холодильників.

Таким чином, є актуальними роботи з подальших досліджень малих холодильних машин з нанофлюїдами в якості робочого тіла.

Зменшення споживання холодної машиною електроенергії можливо за допомогою поліпшення ефективності теплообмінних апаратів системи. Нові холодоагенти з поліпшеними термодинамічними характеристиками є одним з варіантів покращення теплопередачі. Важливим досягненням в дослідженні холодогентів є застосування колоїдної суміші холодоагенту і металевих частинок розміром 1-100 нанометрів. Початкові варіанти колоїдних розчинів, такі як мікрофлюїди, приводили до утворення осаду, що викликали ерозію поверхонь тертя металевих деталей. Нанофлюїди є непоєднуваними моночастинками, що знаходяться в базовій рідині. Їх застосування може істотно збільшити теплопередачу в теплообмінних апаратах холодильних установок навіть коли відносний обсяг наночастинок менше, ніж 0,3 %.

Підвищена теплопровідність є наслідком рівномірної дисперсії металевих частинок. Хоча теплопровідність є функцією основних параметрів холодоагенту, таких як тиск і температура, в турбулентному потоці холодоагенту ефективна теплопровідність завдяки впливу турбулентних вихорів набагато вище. Підвищення турбулізація потоку є наслідком присутності наночастинок в холодоагенті.

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 холодною машиною електричну потужність.

Дисперсія наночастинок в рідині призводить до підвищеної в'язкості отриманого нанофлюїда, на що впливає середній діаметр частинки, концентрація і температура базової рідини. Підвищена в'язкість зменшує числа Рейнольдса в порівнянні з базовою рідиною при тій же швидкості. Ці фактори повинні бути враховані при оцінці застосовності нанофлюїдів як домішок до холодоагенту.

Застосування нанодомішок перспективно в домашніх холодильниках, торговому і промислового обладнанні. Перспективи застосування нанофлюїдів як добавки в холодоагенти сучасних холодильних машин очевидні, однак ця проблема вимагає подальшого вивчення, аналізу, теоретичних і експериментальних досліджень, особливо в області високих температур кипіння.

Сьогодні проводиться велика кількість досліджень, присвячених застосуванню різних наноматеріалів в холодильній і компресорній техніці. Очевидно використання таких наночастинок, як фулерени або вуглецеві нанотрубки здатне ще більше підвищити теплофізичні характеристики холодогентів, а також знизити потужність тертя в компресором по порівнянні з наночастинками оксиду титану, Ефект застосування яких розглянуто в даній роботі.

Проведене дослідження дозволяє зробити наступні висновки:

1. Розрахункове дослідження випарника холодної машини показало, що при використанні нанофлюїдів як робочого тіла можливе підвищення коефіцієнта теплопередачі на 21% при режимі з температурою кипіння  $-20^{\circ}\text{C}$  і температурою конденсації  $40^{\circ}\text{C}$  і 18,1 % при режимі з температурою кипіння  $-15^{\circ}\text{C}$ .

2. Застосування нанохолодоагента як робочого тіла дозволяє підвищити теплообмінні характеристики апаратів холодної машини без їх конструктивного зміни. Експериментальне дослідження показало, що застосування холодоагенту з масовою концентрацією наночастинок 2,54 % дозволяє підвищити коефіцієнт теплопередачі у випарнику до 21 %, а коефіцієнт тепловіддачі до 7,5 %.

3. Розбіжність результатів теоретичного і експериментального дослідження становить не хворій 5 %, що свідчить про правильність обраної методики розрахунку і можливості

подальшого прогнозування теплотехнічних характеристик теплообмінних апаратів з її допомогою.

## **ВИПРОБУВАННЯ МАЛИХ ХОЛОДИЛЬНИХ КОМПРЕСОРІВ З МЕТОЮ ВИЗНАЧЕННЯ ЇХ ЯКОСТІ І СЕРТИФІКАЦІЇ**

**Мілованов В.І., д.т.н., проф. Закушняк М.Ю., студент  
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

В умовах ринкової економіки, коли продукцію і послуги представляють підприємства різних форм власності, найбільш ефективним способом гарантії якості продукції і послуг, а точніше – відповідності їх установленим вимогам є підтвердження відповідності, і як контроль по обов'язковим показникам безпеки – їх сертифікація.

Сертифікація продукції є механізмом забезпечення права споживачів на безпечну продукцію. Відповідальним за якість продукції залишається виробник, а також постачальник продукції.

Сертифікація в Україні стала одним із важливих механізмів управління якістю, який дає можливість об'єктивно оцінити продукцію, надати споживачу підтвердження її безпеки, забезпечити контроль за відповідністю продукції вимогам екологічної чистоти, а також підвищити її конкурентоспроможність.

Сертифікація малого холодильного компресора вітчизняного та зарубіжного виробника спрямована насамперед на захист споживачів від небезпечного і недоброякісного товару, що надходять на ринок України, сприяє участі суб'єктів підприємницької діяльності в міжнародному економічному, науково-технічному співробітництві та міжнародній торгівлі. Особливого значення набуває сертифікація холодильних компресорів в сучасних умовах глобального переведення холодильної техніки на альтернативні екологічнобезпечні холодоагенти і відповідних робіт по вдосконаленню компресорних машин та їх елементів.

Розглядаючи питання про якість малого холодильного компресора, необхідно визначити оптимальну номенклатуру показників, які відповідають за її якість тому, що від номенклатури показників якості виробів залежить збереження здоров'я людей. В залежності від вимог замовника на сертифікацію кількість показників, що перевіряються, встановлює орган з сертифікації. До основного показника, який обумовлює якість компресора, відносять його холодопродуктивність. Її значення повинні відповідати вимогам діючих нормативних документів. У зв'язку з цим у цій роботі будуть запропоновані методи визначення цього показника.

Метою даної роботи є розгляд і аналіз різних методів випробувань малих холодильних компресорів (МХК), забезпечуючих достовірне визначення рівня якості цих машин і проведення їх сертифікації. Для цього необхідно вирішити такі задачі.

- розгляд порядку виконання робіт по сертифікації в Україні;
- розгляд і аналіз різних методів випробувань МХК, які слід використовувати при їх сертифікації;
- визначення і порівняльний аналіз найбільш ефективних вимірювальних приладів, які необхідно застосовувати при сертифікаційних випробуваннях МХК;
- аналітичний розгляд метрологічних засобів обробки і аналізу результатів випробувань МХК, забезпечуючих достовірне визначення їх якості і високоякісну сертифікацію.

Всі ці задачі вирішуються в даній роботі.

Сертифікацію продукції в Системі проводять виключно органи з сертифікації, а у разі їхньої відсутності – організації, що виконують функції органів з сертифікації продукції за дорученням Держстандарту України.

Порядок проведення сертифікації продукції містить:

ВЗАЄМОДІЯ ІСЛАМСЬКОГО ТА ІНДУЇСТСЬКОГО СУСПІЛЬНО-КУЛЬТУРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ДЕРЖАВІ ВЕЛИКИХ МОГОЛІВ	
<b>Польова С.Є., Польовий С.С.</b> .....	213
ЕКВІВАЛЕНТУВАННЯ УЗАГАЛЬНЕНОЇ СХЕМИ ПАРОКОМПРЕСОРНОЇ СИСТЕМИ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТЕПЛОТИ	
<b>Іваненко Є.В.</b> .....	214

### СЕКЦІЯ «КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ»

ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ НАДАННЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СЕРВІСІВ В NGN З УРАХУВАННЯМ САМОПОДІБНОСТІ ТРАФІКУ	
<b>Князева Н.О., Шестопапов С.В.</b> .....	216
ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЙ МАРШРУТИЗАТОРІВ В РІЗНИХ ОБЛАСТЯХ ДІЇ ПРОТОКОЛУ ДИНАМІЧНОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ <i>OSPF</i>	
<b>Бобрікова І.С., Барабаш Т.М.</b> .....	218
АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ	
<b>Бондаренко В.Г.</b> .....	221
«РОЗУМНИЙ БУДИНОК» І ЙОГО КОМПОНЕНТИ	
<b>Бондаренко В.Г.</b> .....	223
АНАЛІЗ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЧАС РЕНДЕРІНГУ ТРИВИМІРНОЇ СЦЕНИ	
<b>Жуковецька С.Л.</b> .....	225
СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГРАМУВАННЯ	
<b>Кальмус Н.В.</b> .....	226
ВИКОРИСТАННЯ ЗГОРТАЛЬНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ВИДІЛЕННЯ ІНФОРМАТИВНИХ ОЗНАК, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЯКІСТЬ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ	
<b>Філоненко К.М., Лисенко Н.О.</b> .....	227
ЕМПІРИЧНА ОЦІНКА КІЛЬКОСТІ ШЛЯХІВ У НЕОРІЄНТОВАНИХ ВИПАДКОВИХ ГРАФАХ	
<b>Ненов О.Л., Лисенко Н.О.</b> .....	229
АНАЛІЗ ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ ARDUINO ПРИ ПОБУДОВІ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМП'ЮТЕРА	
<b>Сахарова С.В., Барабаш Т.М., Рибалов Б.О.</b> .....	231

### СЕКЦІЯ «ТЕПЛОФІЗИКА ТА ПРИКЛАДНА ЕКОЛОГІЯ»

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ РОБОЧИХ ТІЛ ПАРОКОМПРЕСІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ СИСТЕМ З ДОБАВКАМИ НАНОЧАСТИНОК $TiO_2$	
<b>Хлісва О.Я., Лук'янова Т.В., Желєзний В.П., Семенюк Ю.В.</b> .....	233
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ТЕПЛОВІДДАЧІ ПРИ КИПІННІ НАНОХОЛОДОАГЕНТУ R141b/НАНОЧАСТИНКИ $TiO_2$ НА ПОВЕРХНЯХ З РІЗНИМ СТУПЕНЕМ ЗМОЧУВАННЯ	
<b>Лук'янова Т.В., Хлісва О.Я., Желєзний В.П., Семенюк Ю.В.</b> .....	235
ДОСЛІДЖЕННЯ КАЛОРИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОЗЧИНІВ ДИМЕТИЛОВОГО ЕФІРУ (DME) В ТРИЕТИЛЕНГЛІКОЛІ (TEG)	
<b>Івченко Д.О., Мотовой І.В., Желєзний В.П.</b> .....	236
НОВИЙ ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ІНДИКАТОР ДЛЯ АНАЛІЗУ ПОБУТОВИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ПРИЛАДІВ	
<b>Хлісва О.Я.</b> .....	238
ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ ХЛІБОПРОДУКТІВ	
<b>Зацеркляний М.М., Столевич Т.Б.</b> .....	240
ТЕРМОДИНАМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ОТВЕРДІЛОГО МЕТАНУ ПРИ ВИСОКИХ ТИСКАХ. ТЕОРІЯ І КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ	
<b>Якуб Л.М., Бодюл О.С.</b> .....	242
РОЗЧИННІСТЬ ХОЛОДОАГЕНТУ R290 В ПОЛЕФІРНИХ ТА АЛКІЛБЕНЗОЛЬНИХ МАСТИЛАХ	
<b>Корнієвич С.Г.</b> .....	244

### СЕКЦІЯ «КОМПРЕСОРИ І ПНЕВМОАГРЕГАТИ»

ПІДВИЩЕННЯ ТЕПЛОТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВИПАРНИКА ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ ЗА ДОПОМОГОЮ НАНОЧАСТОК	
<b>Мілованов В.І., Балашов Д.О.</b> .....	245