

ISSN 0453-8307

**ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ
ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

**ХІХ ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ
(25 квітня 2019 р.)
Збірник наукових праць**



ОДЕСА 2019

УДК 547; 37.022

Еколого-енергетичні проблеми сучасності / Збірник наукових праць
Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Одеса,
25 квітня 2019 р. – Одеса: Видавництво ОНАХТ, 2019. – 77 с.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Бондар С.М., к.т.н., доцент
Бордун Т.В., к.т.н., доцент
Вамболь В.В., д.т.н., доцент
Вамболь С.О., д.т.н., професор
Внукова Н.В., д.т.н., професор
Гаркович О.Л., к.б.н., доцент
Гомеля М.Д., д.т.н., професор
Дорошенко О.В., д.т.н., професор
Катков М.В., к.т.н., доцент
Клименко М.О., д.с.-г.н., професор
Косой Б.В., д.т.н., професор
Костенко В.К., д.т.н., професор
Коцюба І.Г., к.т.н., доцент
Крусір Г.В., д.т.н., професор
Мадані М.М., к.т.н., доцент

Мальований М.С., д.т.н., професор
Мардар М.Р., д.т.н., професор
Павличенко А.В., д.т.н., професор
Петрук В.Г., д.т.н., професор
Петрушка І.М., д.т.н., професор
Пляцук Л.Д., д.т.н., професор
Поварова Н.М., к.т.н., доцент
Степова О.В., к.т.н., доцент
Семенюк Ю.В., д.т.н., доцент
Тітлов О.С., д.т.н., професор
Трохименко Г.Г., д.т.н., доцент
Шевченко Р.І., к.т.н., доцент
Шмандій В.М., д.т.н., професор
Шпирко Т.В., к.т.н., доцент

Збірник містить наукові праці учасників конференції за напрямками:

- технології захисту навколишнього середовища;
- техніка і технології використання нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії;
- екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування;
- теплоенергетика, теплофізика, наноматеріали та нанотехнології.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.

За достовірність інформації відповідає автор публікації і науковий керівник.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ РОБОЧИХ ТІЛ ПАРОКОМПРЕСІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ СИСТЕМ З ДОБАВКАМИ НАНОЧАСТИНОК TiO_2

Лук'янова Т.В., аспірант
Одеська національна академія харчових технологій

Останні роки спостерігається підвищений інтерес до використання добавок наночастинок у робочих тілах парокомпресійних холодильних систем. Наявні на сьогодні дослідження показують доцільність введення наночастинок до складу робочих тіл з метою підвищення енергетичної ефективності холодильного обладнання. Як добавки в робочі тіла холодильного обладнання дослідники обирають переважно наночастинки оксидів металів, а також фулерени.

Розробка технології приготування й оцінка колоїдної стабільності робочих тіл з добавками наночастинок мають передувати будь-яким дослідженням перспектив застосування наночастинок у реальних холодильних системах. Причому, на думку авторів, колоїдну стабільність (незмінність дисперсного складу з часом) наночастинок необхідно оцінювати не тільки в умовах їх зберігання, але і в процесі проведення експериментів з вимірювання теплофізичних властивостей, дослідження процесів теплообміну й енергетичної ефективності холодної компресорної системи.

Слід зазначити, що в більшості робіт, присвячених експериментальним дослідженням теплофізичних властивостей або процесів з використанням нанохолодоагентів, не приділяють належної уваги технології їх приготування. В результаті, навіть одні й ті ж дослідники не завжди отримують відтворювані результати як з теплофізичних властивостей наночастинок, так і з показників ефективності устаткування при їх використанні.

Оглядових робіт, присвячених розгляду технології приготування наночастинок, досить багато, однак досліджень, в яких вивчалася методика приготування робочого тіла парокомпресійної холодної машини з добавками наночастинок, всього декілька [1, 2, 3].

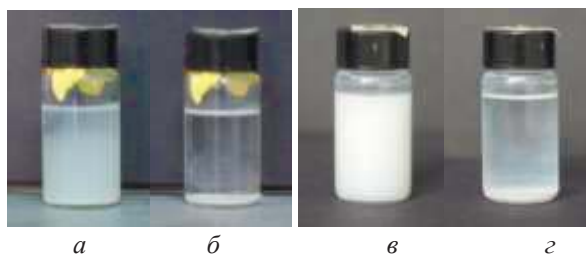
Метою даної роботи була оцінка впливу різних технологічних факторів процесу приготування нанохолодоагентів на основі холодоагенту R141b з добавками наночастинок TiO_2 на колоїдну стабільність і середній розмір наночастинок в отриманих наночастинках.

Для приготування усіх зразків наночастинок використовувався двоступеневий метод, який складався з таких етапів:

- ультразвукова обробка суміші наночастинок і холодоагенту в присутності ПАР або без додавання ПАР протягом 30 хвилин;
- механічне диспергування протягом 12 годин;
- ультразвукова обробка протягом 30 хвилин.

Приготувати колоїдно стабільний наночастинок R141b/наночастинки TiO_2 без використання ПАР не вдалося (див. рис.). Причому про агрегативну нестійкість отриманого флюїду говорить той факт, що рідина над осадом практично не містить наночастинок. Цей результат суперечить інформації, наведеній у роботі [4], де відзначається задовільна колоїдна стабільність (протягом 3-4 тижнів) системи R141b/наночастинки TiO_2 (0,01-0,05 об. %, середній розмір у порошок 21 нм), приготованої за допомогою ультразвукового диспергування протягом 6 годин без добавок ПАР.

Для забезпечення колоїдної стабільності наночастинок було проведено додаткові дослідження з вибору типу і концентрації ПАР. Розглядалися різні за своєю природою ПАР: аніонні SDBS і SDS; катіонна СТАВ; неіоногенна Span 80. При приготуванні усіх зразків наночастинок з добавками ПАР необхідна кількість ПАР додавалася перед останнім етапом приготування – ультразвуковою обробкою.



а і б – наночастинки TiO_2 виробництва Sigma Aldrich (0,088 мас.%): фотографії зроблені через 1 годину і через 18 годин після приготування, відповідно; в і г – наночастинки TiO_2 виробництва Wenzhou Jingcheng Chemical Co (0,10 мас.%): фотографії зроблені відразу і через 20 годин після приготування, відповідно

Рис. 1 – Зразки нанофлюїдів R141b/наночастинки TiO_2

Для оцінки впливу добавок ПАР на ступінь дисперсності отриманих нанофлюїдів для зразків з наночастинками TiO_2 (Wenzhou Jingcheng Chemical Co), які виявили достатню колоїдну стабільність, було проведено вимірювання середнього розміру наночастинок відразу після приготування і через 20 годин.

На підставі проведених досліджень зроблено висновок про доцільність комбінування механічного та ультразвукового диспергування наночастинок у базових рідинах при приготуванні нанохолодоагентів двоступінчатим методом.

Обґрунтовано вибір поверхнево-активної речовини для приготування нанофлюїдів на основі галоїдопохідних холодоагентів – неіоногенної ПАР Span 80, яка забезпечує колоїдну стабільність нанофлюїду на основі холодоагенту R141b і наночастинок TiO_2 . Показано, що процедура визначення оптимальної концентрації ПАР для приготування нанофлюїдів є достатньо складною і залежить від багатьох факторів. Показано, що зі зменшенням розміру наночастинок у нанофлюїді (в результаті ультразвукової обробки) збільшується необхідна кількість ПАР для забезпечення колоїдної стабільності (через збільшення питомої поверхні наночастинок). Тому для кожного конкретного зразка нанофлюїду перед початком дослідження його теплофізичних властивостей або процесів теплообміну необхідно експериментально визначати оптимальну концентрацію ПАР.

Література

1. Alawi, O.A., Sidik, N.A.C., & Mohammed, H. A. (2014). A comprehensive review of fundamentals, preparation and applications of nanorefrigerants. *International Communications in Heat and Mass Transfer*, 54, 81–95.
2. Peng, H., Lin, L., & Ding, G. (2015b). Influences of primary particle parameters and surfactant 24. *Trisaksri, V., & Wongwises, S. (2009). Nucleate pool boiling heat transfer of TiO_2 –R141b nanofluids. International Journal of Heat and Mass Transfer*, 52(5–6), 1582–1588..
3. Peng, H., Ding, G., & Hu, H. (2011). Effect of surfactant additives on nucleate pool boiling heat transfer of refrigerant-based nanofluid. *Experimental Thermal and Fluid Science*, 35(6), 960–970.
4. Trisaksri V., Wongwises S. Nucleate pool boiling heat transfer of TiO_2 –R141b nanofluids // *International Journal of Heat and Mass Transfer*. 2009. Vol. 52. No 5–6. P. 1582–1588.

Наукові керівники: д.т.н., проф. Железний В.П., д.т.н., проф. Семенюк Ю.В., кафедра теплофізики та прикладної екології, ОНАХТ

РАЗРАБОТКА СХЕМ И КОНСТРУКЦИЙ АБСОРБЦИОННЫХ ВОДОАММИАЧНЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН ДЛЯ РАБОТЫ В СИСТЕМАХ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДЫ ИЗ АТМОСФЕРНОГО ОЗДУХА.....	57
Осадчук Е.А., ст. преподаватель, Адамбаев Д.Б, аспирант, Гожелов Д.П., инженер Одесская национальная академия пищевых технологий	
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА МАСЛОЖИРОВОЙ ОТРАСЛИ.....	59
Зубкова З.С., студент СВО «Бакалавр» ф-та НГиЭ Одесская национальная академия пищевых технологий	
ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ РОБОЧИХ ТІЛ ПАРОКОМПРЕСІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ СИСТЕМ З ДОБАВКАМИ НАНОЧАСТИНОК TiO_2.....	61
Лук'янова Т.В., аспірант Одеська національна академія харчових технологій	
МІКРОХВИЛЬОВА ТЕХНІКА ДЛЯ ЕКСТРАГУВАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН.....	63
Георгієш К.В., к.т.н. Одеська національна академія харчових технологій	
ОСОБЕННОСТИ СЖИГАНИЯ ТОПЛИВА РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ.....	65
Квасницкий Б.А., студент СВО «Бакалавр» ф-та НГиЭ Одесская национальная академия пищевых технологий	
РОЗЧИННІСТЬ ХОЛОДОАГЕНТУ R290 В ПОЛЕФІРНИХ ТА АЛКІЛБЕНЗОЛЬНИХ МАСТИЛАХ.....	66
Корнієвич С.Г., аспірант Одеська національна академія харчових технологій	
ОЗОННЫЙ МЕТОД ОЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД.....	68
Трухачева Д.Е., студент Одесская национальная академия пищевых технологий	
ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	69
Зубкова З.С., Квасницкий Б.А., студенты Одесская национальная академия пищевых технологий	

Технології захисту навколишнього середовища
Матеріали підсумкової науково-практичної конференції другого туру
всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт
(Одеса 24-26 квітня 2019 року)

Матеріали публікуються в редакції представлених авторських оригіналів. Оргкомітет не несе відповідальності за можливі помилки.

Оргкомітет конференції.

Відповідальний за видання
завідувач кафедри екології
та природоохоронних технологій
Одеської національної академії
харчових технологій, д.т.н., професор

Г.В. Крусір

Комп'ютерна верстка

М.М. Мадані
