

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХОЛОДУ, КРІОТЕХНОЛОГІЙ
ТА ЕКОЕНЕРГЕТИКИ ім В.С. МАРТИНОВСЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ, ЕНЕРГЕТИКИ
ТА НАФТОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ
XVI Всеукраїнської
науково-технічної
конференції
АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ

5-7 жовтня 2016 року, м. Одеса



ОДЕСА

2016

ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова:

Сторов Богдан Вікторович – ректор Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., професор.

Замісники:

Поварова Наталія Миколаївна – проректор з наукової роботи Одеської національної академії харчових технологій, к.т.н., доцент,

Косой Борис Володимирович – директор Навчально-наукового інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., професор.

Члени оргкомітету:

Артеменко С.В.

Бошкова І.Л.

Бошков Л.З.

Василів О.Б.

Гоголь М.І.

Дьяченко Т.В.

Желєзний В.П.

Зацеркляний М.М.

Князева Н.О.

Кологривов М.М.

Котлик С.В.

Крусір Г.В.

Мазур В.О.

Мазур О.В.

Мілованов В.І.

Морозюк Л.І.

Нікулина А.В.

Ольшевська О.В.

Плотніков В.М.

Роганков В.Б.

Роженцев А.В.

Сагала Т.А.

Семенюк Ю.В.

Смирнов Г.Ф.

Тітлов О.С.

Шпирко Т.В.

Хлієва О.Я.

Хмельнюк М.Г.

Хобин В.А.

Цикало А.Л.

Відповідальний за випуск: **Тітлов О.С.**, завідувач кафедри теплоенергетики та трубопровідного транспорту енергоносіїв

Мова видання: українська, російська, англійська

За достовірність інформації відповідає автор публікації

Рекомендовано до друку Радою факультету прикладної екології, енергетики та нафтогазових технологій, протокол № 2 від 21 вересня 2016 року.

А 43 Актуальні проблеми енергетики та екології / Матеріали XVI Всеукраїнської науково-технічної конференції. – Херсон: ФОП Грінь Д.С., 2016. – 312 с.

ББК 31:20.1

ISBN 978-966-930-137-6

© Одеська національна академія харчових технологій

© Факультет прикладної екології, енергетики та нафтогазових технологій

СЕКЦІЯ 2:

**ПРОЦЕСИ ТЕПЛОМАСООБМІНУ
І ТЕПЛОМАСООБМІННІ АПАРАТИ**

**НАНОТЕХНОЛОГІЇ В ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЦІ
І ЕНЕРГОМАШИНОБУДУВАННІ**

**ТЕПЛОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ТЕПЛОНОСІЇВ
І РОБОЧИХ ТІЛ**

поводились на відстані $X = 0,15; 0,30; 0,45; 0,60; 0,75$ і $0,90$ м від входу холодоносія в робочу ділянку. Дана ділянка характеризувався гідродинамічно стабілізованим режимом течії рідини так як на вході холодоносія в робочу ділянку був практично ізотермічна ділянка труби довжиною близько 1 м.

На підставі виконаних експериментальних досліджень було встановлено вплив добавок наночастинок з певною концентрацією на коефіцієнт тепловіддачі і на втрати напору в залежності від числа Рейнольдса. Зроблено висновки про можливість застосування розглянутого нанофлюїда на основі водного розчину пропіленгліколю і наночастинок Al_2O_3 у холодильній техніці.

ДОСЛІДЖЕННЯ ФАЗОВИХ ПЕРЕХОДІВ У НАНОФЛЮІДІ ІЗОПРОПІЛОВИЙ СПИРТ / НАНОЧАСТИНКИ Al_2O_3

Лозовський Т. Л. докторант, Желєзний В. П. д-р техн. наук, проф., Мотовой І. В. аспірант,
Гордейчук Т.В. аспірант
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Питання впливу наночастинок на калорійні властивості і параметри фазових переходів базових речовин залишаються найменш вивченими. Методи адіабатної калориметрії дозволяють отримати необхідну інформацію не тільки о теплоємності нанофлюїдів, але і вивчати вплив наночастинок на структурні фазові переходи досліджуваних зразків у твердій і рідкій фазах. У доповіді представлені нові експериментальні дані про теплоємності на лініях фазових переходів для чистого ізопропілового спирту і нанофлюїдах (розчини ізопропілового спирту і наночастинок Al_2O_3) в інтервалі температур від 190 до 324 К і масових концентраціях наночастинок 2,01%, 5,11%, 9, 96% (див. рис.1 і 2). Зразки нанофлюїдів ізопропанол- C_3H_8O /наночастинок Al_2O_3 готувалися шляхом змішування чистого ізопропанолу (CAS 67-63-0) з вихідним зразком нанофлюїда (CAS 70-21-29), що містив 80 мас.% ізопропілового спирту і 20 мас.% наночастинок Al_2O_3 , середній розмір яких складав 50 нм. Як показало дослідження цих нанофлюїдів, вони залишалися стійкими в процесі експериментального дослідження.

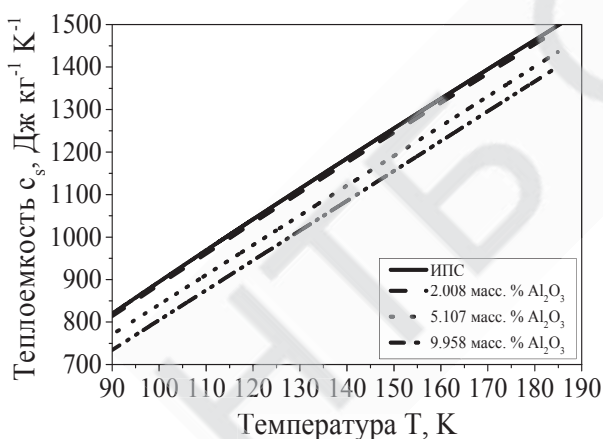


Рис.1 - Температурна залежність теплоємності досліджених зразків ізопропіловий спирт / наночастинок Al_2O_3 в твердій фазі

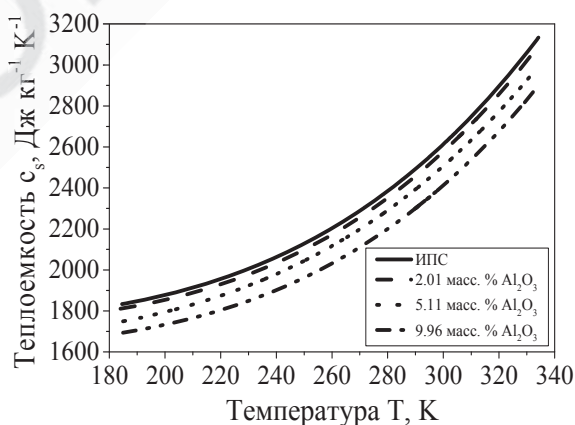


Рис.2 - Температурна залежність теплоємності досліджених зразків ізопропіловий спирт / наночастинок Al_2O_3 в рідкій фазі

Дослідження проведені на експериментальній установці, що реалізує метод прямого нагріву в адіабатному калориметрі. Виконаний аналіз показує, що розширена невизначеність отриманих даних о теплоємності нанофлюїдів не перевищує 0.45%. Отримані дані вказують на те, що домішки наночастинок Al_2O_3 призводять до зменшення теплоємності твердої і рідкої фази ізопропілового спирту. Отримані дані о калорійних властивостях ізопропілового спирту добре узгоджуються з довідковими та літературними даними.

У роботі вперше отримано інформацію про параметри структурних перетворень об'єктів дослідження в твердій фазі. Показано, що об'єкти дослідження, охолоджені зі швидкістю 6 - 2.5 град / хв, при збільшенні

температури можуть перебувати в кристалічному, склоподібного і метастабільному станах. Отримана нова інформація о теплоємності об'єктів дослідження в склоподібному і метастабільному станах (див. Рис.3 і 4). Розглянуто закономірності фазового переходу другого роду: склоподібний стан - метастабільна рідина.

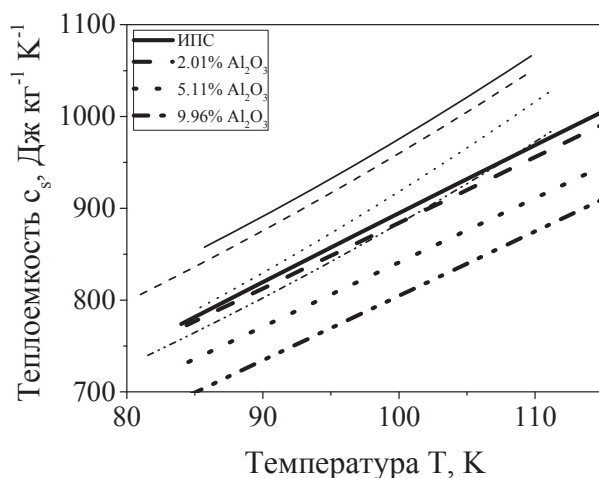


Рис. 3- Температурна залежність теплоємності досліджених зразків ізопропіловий спирт / наночастинки Al_2O_3 в твердій фазі (товсті лінії) і склоподібному стані (тонкі лінії)

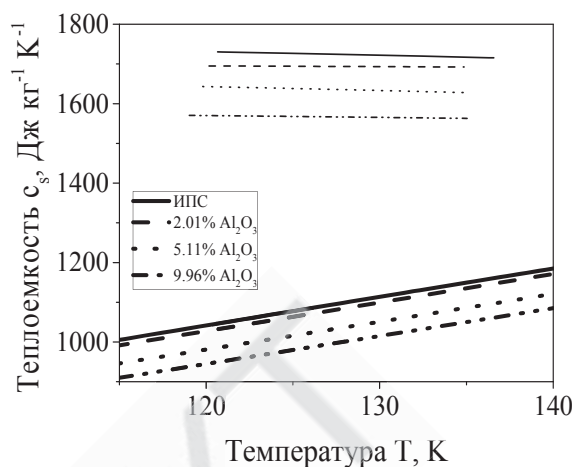


Рис.4 - Температурна залежність теплоємності досліджених зразків ізопропіловий спирт / наночастинки Al_2O_3 в твердій фазі (товсті лінії) і метастабільному стані (тонкі лінії)

Теплоємність зразків в склоподібному стані вище ніж теплоємність зразків тієї ж концентрації у твердій фазі на 7.5-10.5% (див рис. 3). Ефективна теплоємність нанофлюїдів в метастабільному стані в інтервалі температур 120-135 К вище приблизно на 32-60% теплоємності зразків у твердій фазі (див рис. 4).

Проведені дослідження показують, що домішки наночастинок в розчині ізопропілового спирту призводять до зменшення температури плавлення і теплоти плавлення.

На основі отриманих експериментальних даних була запропонована нова «трифазна» модель прогнозування теплоємності нанофлюїдів. Запропонована модель враховує надлишкову теплоємність розчинів ізопропіловий спирт / наночастинок Al_2O_3 , значення якої визначається теплоємністю шару, який формується за рахунок адсорбції на поверхні наночастинок.

АНАЛІЗ МОЖЛИВИХ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ХОЛОДИЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ

Хлісва О.Я., канд. техн. наук, доцент

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Частка споживання електричної енергії холодильним обладнанням від загального енергоспоживання в промисловості за різними оцінками становить від 10 до 30%. Пріоритетним напрямком розвитку всієї промисловості є як зниження енергоспоживання обладнанням, так і зменшення впливу даного обладнання (як в процесі його виробництва, так і експлуатації) на навколишнє середовище.

Можливі напрямки підвищення енергетичної ефективності холодильного обладнання пов'язані з широким використанням низькопотенційних і альтернативних джерел енергії. Певну перспективу для практичного застосування мають холодильні машини, які споживають низькопотенційну теплоту різних джерел (абсорбційні, пароежекторні), або які використовують альтернативні джерела енергії (сонячну енергію). Так само перспективним напрямком є впровадження в енергетику нанотехнологій. Області застосування нанотехнологій великі. Стосовно до холодильної промисловості їх реалізація може полягати у використанні нанофлюїдів в якості тепло- і холодоносіїв в системах з проміжним контуром, а також у використанні компресорних мастил з добавками наночастинок в парокомпресійному холодильному обладнанні. Впровадження використання нанофлюїдів в холодильних системах не буде сприяє істотній

СТРУЙНЫЕ АППАРАТЫ В СИСТЕМАХ ИСПАРИТЕЛЬНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ЖИДКОСТИ <i>Петухов И. И., Шахов Ю.В.</i>	37
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ КОНВЕКЦІЙНОГО КОЕФІЦІЄНТА ТЕПЛОВІДДАЧІ Й ВТРАТ НАПОРУ ПРИ ВИМУШЕНОМУ РУСІ НАНОХОЛОДОНОСІЯ НА ОСНОВІ ПРОПІЛЕНГЛІКОЛЮ В ТРУБИ <i>Рябікін С.С., Хлієва О.Я.</i>	41
ДОСЛІДЖЕННЯ ФАЗОВИХ ПЕРЕХОДІВ У НАНОФЛЮІДІ ІЗОПРОПІЛОВИЙ СПИРТ / НАНОЧАСТИНКИ Al_2O_3 <i>Лозовський Т. Л., Железний В. П., Мотовой И. В., Гордейчук Т.В.</i>	42
АНАЛІЗ МОЖЛИВИХ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ХОЛОДИЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ <i>Хлієва О.Я.</i>	43
ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ПОСДНАННЯ АВІАЦІЙНИХ БЕНЗИНІВ З АЛІФАТИЧНИМИ СПИРТАМИ <i>Бойченко С.В., Кондакова О.Г.</i>	45
ВРАХУВАННЯ ТЕРМОДИНАМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРИРОДНОГО ГАЗУ ЗА УМОВ СПІЛЬНОЇ РОБОТИ ГТС ТА ВАНТАЖНОЇ СИСТЕМИ CNG СУДНА <i>Волинський Д. А.</i>	46
ТЕРМОДИНАМІЧНА РІВНОВАГА СУМІШІ ХОЛОДОАГЕНТІВ R407C І R410A З КОМПРЕСОРНИМИ МАСТИЛАМИ <i>Геллер В.З., Губанов С.Н.</i>	50
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГЕТЕРОГЕННЫХ ЛИОФОБНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ГИДРОФОБИЗИРОВАННОГО СЕЛИКАГЕЛЯ <i>Железний В.П., Лозовський Т.Л., Лук'янов М.М., Нікулін А.Г.</i>	50
УСТАНОВКА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГЕТЕРОГЕННИХ ЛІОФОБНИХ СИСТЕМ <i>Железний В.П., Лозовський Т.Л., Лук'янов М.М., Нікулін А.Г.</i>	52
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОЄМНОСТІ РІДКОЇ ФАЗИ РОЗЧИНІВ ДИМЕТИЛОВОГО ЕТЕРУ (DME) З ТРИЕТИЛЕНГЛІКОЛЕМ (TEG) <i>Івченко Д.О., Мотовой І.В., Лозовський Т.Л.</i>	54
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ГУСТИНИ НАНОФЛЮІДІВ ІЗОПРОПАНОЛ / Al_2O_3 <i>Лозовський Т.Л., Полюганіч М.П., Швидюк Г.О.</i>	55
ЕКСПЕРИМЕНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ДОМІШОК ФУЛЕРЕНІВ C_{60} НА В'ЯЗКІСТЬ КОМПРЕСОРНОГО МАСЛА ХФ16-12 І РОЗЧИНІВ ХОЛОДОАГЕНТУ R600a / МАСЛО ХФ16-12 <i>Мороз С.О., Лозовський Т.Л., Лук'янов Н.Н.</i>	57
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ Й РОЗРАХУНКОВЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ГУСТИНИ ТА В'ЯЗКОСТІ ТРИКОМПОНЕНТНИХ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ СПИРТІВ <i>Полюганіч М.П., Хлієва О.Я., Нікуліна А.С.</i>	59
ТЕРМОДИНАМІЧНА РІВНОВАГА СУМІШІ ХЛОДОГЕНТІВ R407C І R410A З КОМПРЕСОРНИМИ МАСЛАМИ <i>Романенко В.С.</i>	61
ИССЛЕДОВАНИЕ КРАЕВОГО УГЛА СМАЧИВАНИЯ ТЕПЛООБМЕННОЙ ПОВЕРХНОСТИ НАНОФЛЮИДАМИ ПРИ ИХ КИПЕНИИ <i>Семенюк Ю.В., Никулин А.Г.</i>	62
МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛООТДАЧИ ПРИ КИПЕНИИ НАНОФЛЮИДОВ В СВОБОДНОМ ОБЪЕМЕ <i>Якуб Л.Н., Бодюл Е.С.</i>	65
ПЛАВЛЕНИЕ И СВОЙСТВА СОСУЩЕСТВУЮЩИХ ФАЗ МЕТАНА ПРИ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЯХ	69
СЕКЦІЯ 3	
Енергоресурсозбереження в нафтогазовому комплексі	72
ТЕПЛОВОЙ РАСЧЕТ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЦИРКУЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЫ <i>Андерсон А.Ю., Кологривов М.М.</i>	73
ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ О РАСЧЁТЕ ВРЕМЕНИ СЛИВА НЕФТЕПРОДУКТОВ НА АЗС <i>Бузовский В.П., Кологривов М.М.</i>	77
РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ЗМІНИ ТИСКУ В ЛІНІЙНІЙ ЧАСТИНІ МАГІСТРАЛЬНОГО НАФТОПРОВОДУ ПРИ ЗАПУСКАХ НАСОСНИХ АГРЕГАТІВ <i>Григорський С. Я., Середюк М. Д.</i>	81

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХОЛОДУ, КРІОТЕХНОЛОГІЙ
ТА ЕКОЕНЕРГЕТИКИ ім В.С. МАРТИНОВСЬКОГО
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ, ЕНЕРГЕТИКИ
ТА НАФТОГАЗОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

МАТЕРІАЛИ

XVI Всеукраїнської

науково-технічної конференції

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ

ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ

5-7 жовтня 2016 року, м. Одеса

Підписано до друку 28.09.2016 р.
Формат 60х84/8. Папір Офс.
Ум. арк. 34,64 . Наклад 300 примірників.

Видання та друк: ФОП Грінь Д.С.,
73033, м. Херсон, а/с 15
e-mail: dimg@meta.ua
Свід. ДК № 4094 від 17.06.2011