

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



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

Одеса 2021

Наукове видання

Збірник тез доповідей 81 наукової конференції викладачів академії
27 – 30 квітня 2021 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 № 14 від 27-29.04.2021 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., проф.
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
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

Література

1. Zhelezny V., Khliyeva O., Motovoy I., Lukianov N. An experimental investigation and modelling of the thermal and caloric properties of nanofluids isopropyl alcohol – Al₂O₃ nanoparticles. *Thermochimica Acta.* – 2019. – Vol. 678. 178296.
2. Zhelezny V., Motovoy I., Khliyeva O., Lukianov N. An influence of Al₂O₃ nanoparticles on the caloric properties and parameters of the phase transition of isopropyl alcohol in solid phase. *Thermochimica Acta.* – 2019. – Vol. 671. – P. 170-180.
3. Ханчич К.Ю., Мотовий І.В., Железний В.П., Тумбуркат К.Ф., Борисов В.О. Експериментальне дослідження аномалії концентраційної залежності густини розчинів С60 у о-ксилолі. Матеріал XXVIII Міжн. наук конф. «Дисперсні системи», 16-20 вересня 2019 р., Одеса. – С. 96-97.
4. Zhelezny V.P. The Methods of Prediction of the Properties for Substances on the Coexistence Curve Including Vicinity of the Critical Point. *Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop on Nonlinear Dielectric Phenomena in Complex Liquids.* Jaszowiec-Ustron, Poland. 10-14 May 2003. – P. 163-175.
5. Zhelezny V., Sechenyh V., Nikulina A. A new scaling principles–quantitative structure property relationship model (SP-QSPR) for predicting the physicochemical properties of substances at the saturation line. *J. Chem. Eng. Data.* 2014. – Vol. 59. – P. 485–493.

ТЕРМОДИНАМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КОНДЕНСОВАНИХ ФАЗ ПЕРХЛОРМЕТАНУ (фреону R10) CCl₄

Якуб Л.М., д.т.н., професор, Бодюл О.С., к.т.н., доцент
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Метан CH₄ та перхлорметан CCl₄ є найпростішими представниками широкого класу речовин, утворених молекулами тетраедричної симетрії. Тетрахлорметан CCl₄ (фреон R10) відноситься до числа висококиплячих речовин. Його термодинамічні властивості добре вивчені в рідкій фазі та на лінії насичення, але обсяг експериментальних даних для твердої фази вкрай обмежений.

Інтерес до речовин метанового ряду обумовлений пошуком нових енергоємних молекулярних систем на основі вуглецевих матеріалів, придатних для зберігання та легкого вилучення з них молекулярного водню як палива. Перхлорметан CCl₄ є молекулярним аналогом метану. Завдяки своїй простоті та високій симетрії, він привертає увагу багатьох дослідницьких груп.

Обмежені можливості експериментальних досліджень в області низьких температур і високого тиску роблять актуальним проведення розрахунково-теоретичних досліджень властивостей метану і його похідних, а також комп'ютерного експерименту.

У роботі при дослідженні властивостей твердого метану було запропоновано канонічне рівняння стану для вільної енергії Гельмгольца $F(V, T)$ [1]. Було використано потенційну модель взаємодії молекул, у якій потенціал Леннарда-Джонса доповнено нецентральною октуполь-октупольною взаємодією молекул перхлорметану. Для аналітичного представлення було використано точний вираз октуполь-октупольної взаємодії молекул CCl₄, отриманий в роботі [2].

Для побудови рівняння стану рідкого метану в роботі була використана добре розвинена термодинамічна теорія збурень. В якості опорної системи був обраний Леннард-Джонсівський флюїд, а в якості збурення – октуполь-октупольна взаємодія молекул метану. Для вільної енергії Гельмгольца рідкого метану використовується термодинамічна теорія збурення в тій самій формі, в якій була використана для отримання рівняння стану твердої фази метану. Рівняння Колафи і Незбеди, що визначає опорну Леннард-Джонсівську систему, доповнено поправкою на октуполь-октупольну взаємодію.

Оскільки в роботі запропоновано рівняння стану, що дозволяє проводити розрахунки в області високих тисків, де експериментальні дані нечисленні або відсутні, було проведено

порівняння результатів розрахунків за рівнянням стану з результатами комп'ютерного моделювання методом Монте-Карло використовуючи один й той самий набір потенційних параметрів $\epsilon/k = 148$ К, $\sigma = 3.77$ Å. Для розрахунку термодинамічних властивостей твердого метану та перхлорметану CCl_4 у фазі з гранецентрованою кристалічною (ГЦК) решіткою було спеціально розроблено програму для моделювання методом Монте-Карло, в основі якої лежить класичний алгоритм Метрополіса та періодичні граничні умови.

Відсутність експериментальних значень густини у твердій фазі в роботах, що присвячені дослідженню фазової діаграми CCl_4 , залишають можливість порівнювати результати розрахунку об'єму за теоретичним рівнянням стану з даними, отриманими методом машинного експерименту Монте-Карло.

Термодинамічні властивості CCl_4 були розраховані на лініях сублімації та плавлення з використанням двох підходів: за теоретичним рівнянням стану та моделюванням методом Монте-Карло. Отримані результати добре узгоджуються з наявними експериментальними даними. Слід відмітити, що октуполь-октупольна взаємодія молекул при високих температурах дає лише малий вклад в термодинамічні функції, але при низьких температурах її вплив становиться суттєвим.

Література

1. Yakub L.N., Bodiul E.S. Melting line parameters and thermodynamic properties of methane at high pressures. // Journ. Low Temp.Phys. – 2017. – Vol. 187, is. 1. – P. 33-42.
2. Isnard P., Robert D., Galatry L. // Molec. Phys. – 1976. – Vol. 31 is. 6. – P. 1789-1811.

МЕТОДИ СТВОРЕННЯ РОБОЧИХ ТІЛ З ФАЗОВИМ ПЕРЕТВОРЕННЯМ ДЛЯ ТЕРМОАКУМУЛЯТОРІВ СОНЯЧНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК

Хлієва О.Я., д.т.н., проф., Глек Я.О., асп., Паскаль О.А., асп.
Одеська національна академія хрчових технологій, м. Одеса

Останнім часом у літературі наводяться різні стратегії покращення теплопровідності матеріалів з фазовим перетворенням (МФП) на основі органічних речовин шляхом додавання у них наночастинок (НЧ). В роботі [1] парафін вводився в структуру полімерної матриці, а також в структуру металеві матриці. В роботах [1, 2] розплавлені органічні МФП змішувалися з розширеним графітом, а в роботі [3] для покращення теплопровідності природний розширений графіт пропитували розплавленим парафіном. В роботі [4] в парафін вводилися з подальшим диспергуванням металеві наноструктури та алюмінієва стружка. В роботі [5] для досліджень було обрано в якості МФП парафін (двох типів RT-50 та RT-60 з температурою плавлення 50 °С та 60 °С, відповідно), стеаринова кислота та поліетиленгліколь. Їх наповнення розширеним графітом відбувалося з використанням автоклаву, де нагрівання парафіну з розширеним графітом до 150 °С відбувалося повільно протягом 1 години. Такий повільний нагрів забезпечував встановлення фазової рівноваги рідина-пара та досить якісне заповнення порів розширеного графіту молекулами органічних МФП. Такий же спосіб було використано для введення в органічні МФП вуглецевих нанотрубок.

Робота [5] цікава тим, що в ній розглядаються декілька способів отримання розширеного графіту та показано вплив способу його приготування на кінцеву теплопровідність наноМФП. В якості наповнювачів у цій роботі було застосовано різноманітні вуглецеві структури (декілька типів графіту та вуглецеві нанотрубки), тому що вони мають високу теплопровідність. В літературі запропоновано декілька методів для отримання розширеного графіту. Автори роботи [5] показали, що найбільш ефективними є

СЕКЦІЯ «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КІБЕРБЕЗПЕКА»

INFLUENCE OF THE MATERIALS IN THE FORMAT OF «OPEN DATA» ON THE PROCESS OF EVALUATION OF SCIENTIFIC RESEARCH Iryna Zinchenko, Olga Olshevska, Oksana Kozub.....	195
---	-----

СЕКЦІЯ «ТЕПЛОФІЗИКА ТА ПРИКЛАДНА ЕКОЛОГІЯ»

СТРАТЕГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОНДЕНСОВАНИХ РЕЧОВИН З НАНОСТРУКТУРОЮ У ЇХНЬОМУ СКЛАДІ Желєзний В.П., Хлієва О.Я., Семенюк Ю.В.....	196
ТЕРМОДИНАМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КОНДЕНСОВАНИХ ФАЗ ПЕРХЛОРМЕТАНУ (фреону R10) CCL ₄ Якуб Л.М., Бодюл О.С.....	198
МЕТОДИ СТВОРЕННЯ РОБОЧИХ ТІЛ З ФАЗОВИМ ПЕРЕТВОРЕННЯМ ДЛЯ ТЕРМОАКУМУЛЯТОРІВ СОЛЯЧНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ УСТАНОВОК Хлієва О.Я., Глек Я.О., Паскаль О.А.....	199
ДОСЛІДЖЕННЯ В'ЯЗКОСТІ ТЕРМОАКУМУЛЮВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ З ФАЗОВИМ ПЕРЕТВОРЕННЯМ Івченко Д.О., Глек Я.О., Паскаль О.А.....	202

СЕКЦІЯ «КОМПРЕСОРИ І ПНЕВМОАГРЕГАТИ»

ТРИГЕНЕРАЦІЯ В ЦЕНТРАХ ОБРОБКИ ДАНИХ Буданов В.О.....	205
ВПЛИВ ВКЛЮЧЕНЬ НАНОЧАСТОК TiO ₂ НА РОБОТУ ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ Мілованов В.І., Балашов Д.О.....	206
ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ПОКАЗНИКІВ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ГАЗОВОЇ ТУРБИНИ Подмазко І.О.....	207
ДІАГНОСТИКА ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ХОЛОДИЛЬНИХ КОМПРЕСОРІВ ЯК ЗАСІБ ПРИСКОРЕННЯ ПЕРЕВОДУ ХОЛОДИЛЬНОЇ ТЕХНІКИ НА АЛЬТЕРНАТИВНІ ХОЛОДОАГЕНТИ Мілованов В.І., Рамазанов Р.....	208
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ВАНТАЖНОЇ СИСТЕМИ СУЧАСНОГО СУДНА-ГАЗОВОЗУ Мілованов В.І., Василенко С.В.....	209
НОВИЙ ТИП ТУРБОМАШИН – УДАРНО-ХВИЛЬОВІ КОМПРЕСОРИ Яковлев Ю.О.....	210
УТИЛІЗАЦІЯ ТЕПЛОТИ КОМПРЕСОРНИХ УСТАНОВОК ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕПЛООВОГО НАСОСУ Ярошенко В.М.....	211

СЕКЦІЯ «ПРОЦЕСИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ»

МЕТОДОЛОГІЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВАКУУМ-ВИПАРНИХ УСТАНОВОК З ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМ ПІДВЕДЕННЯМ ЕНЕРГІЇ Зиков О.В.....	214
РОЗРОБКА ШНЕКОВОГО ТЕРМОСИФОННОГО ТЕРМОМЕХАНІЧНОГО АГРЕГАТУ Безбах І.В., Шишов С.В.....	215
УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ОЧИЩЕННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ ПАРОТЕРМІЧНИМ СПОСОБОМ Зиков О.В., Всеволодов О.М., Петровський В.В., Гончарук М.О.....	216
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ АДРЕСНОЇ ДОСТАВКИ ЕНЕРГІЇ У ВИРОБНИЦТВІ ПЕКТИНІВ Яровий І.І., Алі В.П.....	218
ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ОРЕБРЕНОЇ БІМЕТАЛЕВОЇ ТЕПЛООБМІННОЇ ПОВЕРХНІ ТЕПЛООБМІННИКІВ В УНІВЕРСАЛЬНІЙ ТЕРМОКАМЕРІ Хомічук В.А.....	220
ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ЕКСТРАГУВАННЯ ВОДО- ТА ЛУГОРОЗЧИННОЇ ФРАКЦІЇ З МАКУХИ АМАРАНТУ Ружицька Н.В., Акімов О.В.....	222
ТЕХНОЛОГІЯ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЕКОЛОГІЧНОБЕЗПЕЧНИХ КЛЕЇВ ДЛЯ ТАРИ ТА ПАКУВАННЯ Левтринська Ю.О.....	223