

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ



МАТЕРІАЛИ  
XVII Всеукраїнської  
науково-технічної конференції  
**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ  
ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ**

26-29 вересня 2018 року, м. Одеса

26-29 вересня 2018 року, м. Одеса

ОДЕСА  
2018

УДК 620  
ББК 31+51  
А 43

*Рекомендовано до друку Науково-технічною радою Навчально-наукового інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського, протокол № 1 від 25 вересня 2018 року.*

## ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ:

### Голова:

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

### Заступники голови:

*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:

Бошкова І.Л.	Крусір Г.В.	Тітлов О.С.
Гоголь М.І.	Лук'янов М.М.	Шпирко Т.В.
Железний В.П.	Мазур В.О.	Хлієва О.Я.
Зацеркляний М.М.	Ольшевська О.В.	Цикало А.Л.
Івченко Д.О.	Сагала Т.А.	Якуб Л.М.
Кологривов М.М.	Семенюк Ю.В.	

## ПЛЕНАРНА ДОПОВІДЬ

### Актуальні проблеми енергетики та екології /

А 43 Матеріали XVII Всеукраїнської науково-технічної конференції. – Одеса, Бондаренко М. О., 2018. – 196 с.  
ISBN 978-617-7613-26-7

**УДК 620**  
**ББК 31+51**

*Відповідальний за випуск: Семенюк Ю.В., завідувач кафедри теплофізики та прикладної екології ОНАХТ*  
*За достовірність інформації відповідає автор публікації*

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

ISBN 978-617-7613-26-7

СЕКЦІЯ 2:  
ТЕПЛОФІЗИКА, ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА, НАНОМАТЕРІАЛИ ТА  
НАНОТЕХНОЛОГІЇ

УДК 658.264

ВИЗНАЧЕННЯ УМОВ ЗАСТОСУВАННЯ ЧЕРГОВОГО РЕЖИМУ  
ОПАЛЕННЯ ДЛЯ БУДИНКІВ ГРОМАДСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Баласанян Г.А., д.т.н., проф, Кухарчук Н.В., студ. Поліщук О.Ю., студ  
Одеський національний політехнічний університет

Зменшенню споживання паливно-енергетичних ресурсів в останній час приділяється багато уваги. При цьому великий потенціал енергозбереження лежить в комунальному секторі. Варто відмітити, що основними заходами енергозбереження в цьому секторі є термомодернізації та реконструкція системи теплопостачання (встановлення лічильників теплоти та погодо залежних регуляторів). Однак майже не задіяними є заходи узгодження режимів теплоспоживання з режимами експлуатації будівлі. При цьому широке коло будівель громадського призначення має явно визначений двоперіодний режим експлуатації будівель: робочий та черговий. Вказане дозволяє впроваджувати у вказані будівлі систему переривчастого теплопостачання.

Впровадженню переривчастого режиму роботи системи теплопостачання, приділяється велика увага [1], але існуючі рекомендації щодо особливостей використання переривчастого режиму теплопостачання не враховують рівень термомодернізації [2] і експлуатаційні параметри об'єктів теплотапобезпечення. Крім того, існуючі результати досліджень не підтверджені експериментальним шляхом [3].

При використанні переривчастого теплопостачання важливий енергозберігаючий ефект вносять зазвичай черговий режим роботи (тривалість підтримання мінімально допустимий температури в приміщеннях в неробочий період) та режим надтопу (тривалість форсованого режиму виходу на робочий режим).

Для визначення потенціалу енергозбереження системи теплопостачання при використанні чергового режиму було складено модель, що визначає динамічні властивості будівель. Модель теплового режиму будівлі, складена на основі теплового балансу з використанням квазістаціонарних наближень.

$$T_B \frac{dt_B}{dt} + t_B = kW_0 + T_{OC} \frac{dt_{OC}}{dt} + t_{OC}, \quad (1)$$

де  $T_{OC}$  – постійна часу диференціювання для температури зовнішнього повітря, прийнято  $T_e = T_{OC}$ ,  $k = 1/q_0V$  – коефіцієнт передачі по каналу «потужність системи опалення – температура внутрішнього повітря». З рівняння (1), коефіцієнт передачі по каналу «температура зовнішнього повітря – температура внутрішнього повітря» дорівнює 1.

При цьому можна вважати, що модель динаміки нагріву приміщень являє собою паралельне з'єднання двох інерційних ланок 1-го порядку  $W_1$  і  $W_2$  – *малоінерційна і високоінерційна*, відповідно (рис. 1).

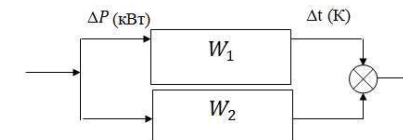


Рис. 1 – Структура математичної моделі динаміки зміни температури повітря в приміщенні

Передавальні функції ланок моделі відповідно мають вигляд:

$$W_1(s) = \frac{k_1}{1+T_1 \cdot s} ; \quad W_2(s) = \frac{k_2}{1+T_2 \cdot s} \quad (2)$$

де  $k_1, k_2$  – відповідно коефіцієнти передачі об'єкта по каналу «потужність нагріву – зміна температури повітря» для мало- і високоінерційних ланок, К/кВт;  $T_1, T_2$  – відповідно постійні часу мало- і високоінерційних ланок, відповідно год.

Для двох типів будівель з великою акумуляційною здатністю (ВАЗ)  $T_2=200$  год, та малою акумуляційною здатністю (МАЗ)  $T_2=30$  год було проведено моделювання зміни температури в приміщенні при роботі системи опалення в переривчастому режимі. За результатами моделювання отримано розподіл температур в переривчастому режимі опалення впродовж доби при різних температурах зовнішнього повітря для умов експлуатації навчального корпусу (рис. 2).

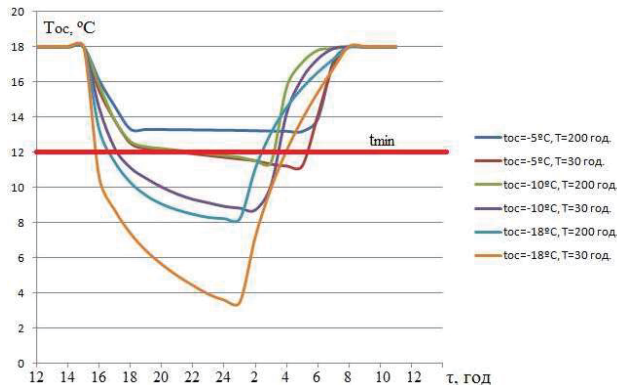


Рис.2 Узагальнюючі графіки зміни температури в приміщенні протягом доби в переривчастому режимі опалення для умов навчального корпусу

Аналіз результатів числового моделювання показує необхідність застосування чергового режиму опалення для будівель ВАЗ типу при температурах зовнішнього повітря нижче «-10 °С» для різних режимів експлуатації. Для будівель МАЗ типу необхідність застосовувати черговий режим настає при температурах зовнішнього повітря нижче «-5 С». При цьому слід відмітити, що чим триваліше робочий режим тем менша тривалість чергового режиму. Вказане призводить до необхідності застосовувати додатково акумулятори теплоти, що дозволять провести форсований режим надтопу без збільшення потужності джерела теплоти.

#### Література

1. Панферов В.И. Анализ возможности экономии тепловой энергии при прерывистом режиме отопления [Текст] / В.И.Панферов, Е.Ю. Анисимова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Строительство и архитектура». – 2008. – Вып 6. – №12. – С. 30–37.
2. А.С. Куценко. Анализ энергоэффективности прерывистого режима отопления здания [Текст] / А.С. Куценко., С.В. Коваленко, В.И. ТОВАЖНЯНСКИЙ // ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК № 4 Т.1 2014 – С. 247–253.
3. Баласаян Г.А. Моделирование режима прерывистого отопления комбинированной системы теплоснабжения с тепловым насосом [Текст] / Г.А. Баласаян, М.Б. Миняйло, А.А. Климчук // Сборник научных трудов «Вестник Национального технического университета «ХПИ». Энергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування. Харків.– Вип. 17.– 2015.– С.97–102.

УДК 621.56

## ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ДЖЕРЕЛ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ ДЛЯ АБСОРБЦІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ПРИЛАДІВ

Березовська Л.В., Гратій Т.І.

Коледж нафтогазових технологій, інженерії та інфраструктури сервісу  
Одеської національної академії харчових технологій

Сучасна епоха – це епоха бурхливого розвитку науки і техніки, неконтрольованого зростання населення Землі, поступової деградації природного середовища під впливом негативних антропогенних чинників. В сучасних умовах швидкістю науково - технічного прогресу на кілька порядків перевищує адаптаційні можливості існуючих живих організмів. Тому надзвичайно загострились багато проблем, а серед них одна з головних – проблема взаємозв'язку суспільства і природи, людини і навколишнього середовища. Все це призводить до порушення екологічної рівноваги, що складалася протягом тривалого часу і спричинює появу екологічної кризи, небезпечної для людей і довкілля.

Найбільший антропогенний вплив на навколишнє середовище в сучасну епоху чинить транспорт, промисловість, енергетика, сільське господарство. Саме тому різке загострення взаємозв'язаних енергетичних і екологічних проблем викликали значний інтерес до можливостей відкритих абсорбційних систем з альтернативними джерелами енергії, які й є альтернативою традиційній парокompresійній техніці, так як їх робоче тіло складається із природних компонентів, що мають нульові значення озоноруйнівного потенціалу та потенціалу «парникового» ефекту в атмосфері Землі. Тому застосування абсорбційних холодильних приладів може розглядатися як один з варіантів переведення на екологічно безпечні холодоагенти. Ці системи працездатні при малих перепадах температур і використовують як ґрунче джерело низько потенційне тепло, природний газ або сонячну енергію, наприклад, геліосистеми з плоскими сонячними колекторами.

Абсорбційні холодильні прилади мають ряд таких позитивних якостей, як безшумність, надійність і тривалий ресурс роботи, відсутність вібрації, магнітних і електричних полів при експлуатації, можливість використання в одному агрегаті декількох джерел енергії – як електричних, так і теплових.

Абсорбційні холодильні прилади практично не чутливі до зміни параметрів струму в мережі в діапазоні напруги 160...240 В. До достоїнств абсорбційних холодильних приладів слід віднести й меншу, в порівнянні з компресійними аналогами, вартість, що в багатьох випадках має вирішальне значення. Абсорбційні холодильні прилади ефективні при використанні в якості мініхолодильників, мінібарів, у вбудованих і у транспортних моделях холоильників, коли холодопродуктивність не перевищує 20 Вт і недоцільно використовувати компресійні холодильні машини.

Відкритий абсорбційний цикл може стати основою нового покоління холодильних і кондиціонуючих систем, які цілком або частково використовують поновлювані джерела енергії. Для практичної реалізації цих систем особливу увагу слід приділити створенню компактних тепломасообмінних апаратів, підбиранню і аналізу робочих речовин, розробці пристроїв для регенерації абсорбентів, підвищенню їх енергетичної ефективності з мінімальним впливом на стан навколишнього середовища, тим більше, що в Україні знаходиться один з великих виробників таких апаратів – Васильківський завод холоильників (ВЗХ), який, володіючи висококваліфікованими фахівцями, може зайняти провідне місце серед виробників побутової холоильної техніки не тільки в Україні, але й в інших країнах.

НЕОБХІДНІСТЬ СОРТУВАННЯ ПЛАСТИКУ ВІД ОСНОВНОГО ПОТОКУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ Крусір Г.В., Соколова В.І. ....	45
ВЕРМИКОПОСТУВАННЯ ВІДХОДІВ М'ЯСОПЕРЕРОБНОГО ВИРОБНИЦТВА Крусір Г.В., Чернишова О.О. ....	47
ТИПІЗАЦІЯ РИЗИКІВ ТА ЗАГРОЗ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНО МОДИФІКОВАНИХ ОРГАНІЗМІВ Купінеш Л.С. ....	51
ЕКОНОМІКО-ОРГАНІЗАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТИХ ЗЕМЕЛЬ В СИСТЕМІ ВІДТВОРЕННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ Купінеш Л.С., Тютюнник Г.О. ....	53
АНАЛІЗ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ МЕТАЛУРГІЙНОГО КОМПЛЕКСУ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ Льота К. О., Нгуала С. Л. Б. ....	57
ЕКОЛОГІЧНІ ПРИНЦИПИ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ Мадані М.М., Крисенко К.Ю. ....	59
АНАЛІЗ ПИТАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ПОВЕДІННЯ З ВІДХОДАМИ, ЩО ВМІЩУЮТЬ ПОЛІХЛОРОВАНИ ДИФЕНІЛИ (ПХД) Погосов О.С., Говорунець Т.Г. ....	60
АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ УТВОРЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ ЯК ФАКТОРА ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ Хлівний С.В., Лутченко В. О. ....	62
ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ УСТРОЙСТВ С РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИМИ ИЗДЕЛИЯМИ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Хорольский М.С., Бигун С.А. ....	64
ВПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДУ ПРОДУКТИВНОГО НАВЧАННЯ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ МАЙБУТНІХ ЕКОЛОГІВ-БАКАЛАВРІВ І МАГІСТРІВ Цикало А.Л., Крусір Г.В. ....	66
АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ, ЕКОЛОГІЇ ТА ЕНЕРГОАУДИТА Чорна Н.А. ....	68
ЕКОЛОГІЧНІ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ СИСТЕМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗВОРОТНИХ МЕТАЛОГІДРИДІВ Чорна Н.А. ....	69
ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ МІСТА БОЛГРАД Шевченко Р.І., Арабаджи Я.А. ....	71
ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ТОВ «МАРІКО» Шевченко Р.І., Мішкой Ю. Є. ....	73
ПРИМЕНЕНИЕ АГРЕГАТОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ КОМПОНЕНТОВ РАКЕТНОГО ТОПЛИВА ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ОПАСНЫХ ОТХОДОВ Шинкоренко О.И., Чуб Е.А., Сербин В.В. ....	74
<b>СЕКЦІЯ 2</b> <b>ТЕПЛОФІЗИКА, ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА, НАНОМАТЕРІАЛИ ТА НАНОТЕХНОЛОГІЇ</b>	
ВИЗНАЧЕННЯ УМОВ ЗАСТОСУВАННЯ ЧЕРГОВОГО РЕЖИМУ ОПАЛЕННЯ ДЛЯ БУДИНКІВ ГРОМАДСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ Баласанян Г.А., Кухарчук Н.В., Поліщук О.Ю. ....	77

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ДЖЕРЕЛ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ ДЛЯ АБСОРБЦІЙНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ПРИЛАДІВ Березовська Л.В., Градій Т.І. ....	79
АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ УЗЛОВ СТЫКОВКИ СИСТЕМ ТЕРМОСТАТИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ РАКЕТ Бигун С.А. ....	80
ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТИРОВКИ ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЕЙ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ЦИСТЕРНАХ Бошкова И.Л., Иванов В. В. ....	82
ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ ТРАНСПОРТИРОВКИ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ЖИДКОСТЕЙ ПО ТРУБОПРОВОДАМ Бошкова И.Л., Павлив Л.В. ....	84
ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТА ВЫСОКОВЯЗКИХ НЕФТЕЙ Бошкова И.Л., Радуж Д.С. ....	86
ТЕПЛОУТИЛИЗАТОРЫ КОНТАКТНОГО ТИПА ДЛЯ НИЗКОПЕНЦИАЛЬНОЙ ТЕПЛОТЫ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ Бошкова И.Л., Чернов А.О. ....	88
ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ КОНТУРНЫХ ТЕПЛОВЫХ ТРУБ Буз В.Н., Гончаров К.А. ....	89
ВИКОРИСТАННЯ ЗЕОТРОПНИХ СУМІШЕЙ ХОЛОДОАГЕНТІВ В ТЕПЛОВИХ НАСОСАХ Волчок В.О. ....	91
КОРЕГУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ТЕПЛОНОСІЯ ВІД ДЖЕРЕЛА ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ З УРАХУВАННЯМ ФАКТИЧНОГО СТАНУ ОБЛАДНАННЯ Ганжа А. М., Корнелюк В. М., Семененко Л. В. ....	93
МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОГІДРАВЛІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ТРУБЧАТОМУ ПЕТЛЕВОМУ ПОВІТРОПІДГРІВАЧІ ДЛЯ ВЕЛЬЦ-ПРОЦЕСУ Ганжа А. М., Юрко В. В. ....	95
ВЫБОР СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ АНОДНОГО БЛОКА МАГНЕТРОНА Георгиев Е.В. ....	97
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛОТНОСТИ, ТЕПЛОЕМКОСТИ, ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ И ВЯЗКОСТИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ BENZENE, C14-30-ALKYL DERIVS Железный В.П., Лукьянов Н.Н., Мельник Е.Ю. ....	99
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НАНОЧАСТИЦ НА ДАВЛЕНИЕ НАСЫЩЕННЫХ ПАРОВ ИЗОПРОПИЛОВОГО СПИРТА Железный В.П., Семенов Ю.В., Мотовой И.В. ....	103
РОЛЬ ИЗБЫТОЧНЫХ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕПЛОЕМКОСТИ НАНОФЛОИДОВ Железный В.П., Хлиева О.Я., Мотовой И.В. ....	106
РОЗЧІННІСТЬ ХОЛОДОАГЕНТА R290 В ПОЛЕФІРНИХ ТА АЛКІЛ-БЕНЗОЛЬНИХ МАСТИЛАХ Железний В.П., Корнієвич С. Г. ....	110
СУЧАСНІ АСПЕКТИ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ АМІАЧНИХ ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВОК Желіба Ю.О., Желіба Т.О., Сливинська М.В. ....	114
ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ ЦИКЛОННОЙ ТОПОЧНОЙ КАМЕРЫ ДЛЯ СЖИГАНИЯ ЛУЗГИ ПОДСОЛНУХА Збараз Л. И., Павлова В. Г. ....	116

Наукове видання

## **АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ**

**Матеріали XVII Всеукраїнської науково-  
технічної конференції**

*Мови видання: українська, російська, англійська*

Підписано до друку 17.10.2018 р.  
Формат 60×84/16. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.  
Друк офсетний. Ум. друк. арк. 11,39. Наклад 300 прим.  
Зам. № 1710/1.

Надруковано з готового оригінал-макету у друкарні «Апрель»  
ФОП Бондаренко М.О.  
65045, м. Одеса, вул. В.Арнаутська, 60  
тел.: +38 0482 35 79 76  
[www.aprel.od.ua](http://www.aprel.od.ua)

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до державного реєстру видавців ДК № 4684 від 13.02.2014 р.