

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 5:

. ЕНЕРГЕТИЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕНЕРГОМАШИНОБУДУВАННЯ

ЕНЕРГЕТИЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

ОПТИМАЛЬНЕ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ В ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЦІ І ЕНЕРГОМАШИНОБУДУВАННІ

з випромінювачем введено через отвір в основі зовнішнього елемента безпосередньо в камеру ультразвукової обробки.

Для кріплення ультразвукового перетворювач з випромінювачем до зовнішньої камери використовують гвинти, герметичність досягається використанням ущільнювачів. На внутрішніх стінах зовнішнього елемента для інтенсифікації процесу відновлення сухого молока знаходиться гвинтоподібний канал. Кришка кріпиться з допомогою болтів через отвори з елементами. Для герметизації використовують ущільнювачі.

Устаткування працює наступним чином. Вмикається ультразвуковий перетворювач з випромінювачем. Через патрубок введення підготовлена сировина потрапляє в камеру ультразвукової обробки. За рахунок виконання зовнішнього та внутрішнього елементів з матеріалів, що мають високі показники відбивання ультразвуку, проходить інтенсивний процес відновлення сухого молока. В процесі відновлення сировина наповнює камеру та поступає в міжстінний простір елементів. Потік сировини розподіляється на потоки, один з яких продовжує рух в гвинтоподібному каналі, а другий – вздовж бічної поверхні внутрішнього елемента. Внаслідок того, що вектори швидкостей потоків направлені під кутом 90° відбувається турбулізація загального потоку, що підвищує якість отриманого відновленого молока та інтенсифікує процес відновлення. Відновлене молоко через патрубок виведення потрапляє в ємність для збору продукту.

Висновки

За результати досліджень сформульовані основні технологічні, експлуатаційні та екологічні вимоги для ефективного проведення процесу відновлення сухого молока, а також запропоновано принципову схему для апаратурного оформлення відповідного процесу.

Література

1. Перцевий В.Ф. та ін. Промислові технології переробки м'яса, молока та риби : підручник. – К. : ІНКОС, 2014. – 340 с.
2. Дейниченко Г.В. Отримання водно-жирових емульсій за допомогою ультразвуку / Г.В. Дейниченко, Г.М. Постнов, М.А. Чеканов, В.М. Червоний та ін.. – Х.: Факт, 2013. – 192 с.

УДК 628.81

ОПТИМАЛЬНЕ УПРАВЛІННЯ ТЕПЛОСПОЖИВАННЯМ БУДІВЛІ

Басок Б.І., д-р техн. наук, професор, Давиденко Б.В., д-р техн. наук, старший науковий співробітник,
Лисенко О.М., канд. техн. наук
Інститут технічної теплофізики НАН України, м. Київ

В статті показано результати дослідження ефективного управління теплоспоживанням адміністративної будівлі при використанні індивідуального теплового пункту. Встановлено, що при використанні оптимального управління в реальних кліматичних умовах можна досягнути до 15 % економії споживання теплової енергії у порівнянні з традиційною нерегульованою системою з елеваторним вузлом.

Ключові слова: управління, теплоспоживання, індивідуальний тепловий пункт, енергозбереження.

The article shows the results of the study of effective manage heat consumption of administrative building using individual heat point. Found that when using optimal control under real environmental conditions can reach up to 15% savings of heat consumption compared to the traditional unregulated system with elevator node.

Key words: management, heat consumption, individual heat point, energy saving.

На сьогодні, в Україні ще гостро стоять проблеми щодо значних витрат і втрат теплоти. Навіть мінімальне зменшення витрат теплоти за рахунок її ефективного використання дає можливість суттєвої економії енергетичних ресурсів, що в свою чергу впливає на зменшення забруднення довкілля продуктами згорання. Одним із рішень даної проблеми, особливо в житлово-комунальному господарстві, є впровадження індивідуальних теплових пунктів, за допомогою яких можливе ефективне управління теплоспоживанням будівлі в залежності від кліматичних умов саме там, де розташована дана будівля.

В Інституті технічної теплофізики (ІТТФ) НАН України була розроблена та впроваджена схема експериментального індивідуального теплового пункту (ІТП), що приєднується до системи теплопостачання за залежною гідравлічною схемою [1]. Дана схема ІТП забезпечує автоматизоване управління теплоспоживанням одного з корпусів Інституту (а саме корпусу №1) розташованого по вул..

Булаховського, 2 у м. Києві. Особливість конструкції полягає в поєднанні в одному ІТП трьох теплорозподільників, триходового (двоходового) клапана, гідравлічної стрілки зі зворотним клапаном, гідравлічної перетинки для вузла змішування, що дозволяє реалізувати різноманітні варіанти побудови гідравлічної схеми ІТП і режими його експлуатації. Всього їх існує шість (можливість переходу з однієї схеми на іншу здійснюється за допомогою переключення ручної арматури), а саме: режим № 1 – температурний режим регулюється за допомогою триходового клапана, який працює в режимі двоходового клапана, насос ввімкнено в подавальній магістралі опалювального контуру, який здійснює подачу теплоносія з гідравлічної стрілки з підмішуванням його із зворотного трубопроводу; режим № 2 – триходовий клапан виконує функцію підмішування в залежності від погодних умов, насос розташований в подавальному трубопроводі; режим № 3 – температурний режим регулюється за допомогою триходового клапана, який працює в режимі двоходового клапана, насос розташований в зворотному трубопроводі і здійснює підмішування зворотного теплоносія за допомогою гідравлічної стрілки; режим № 4 – триходовий клапан виконує функцію підмішування в залежності від погодних умов, насос розташований в зворотному трубопроводі; режим № 5 – регулювання подачі теплоносія з тепломережі здійснюється триходовим клапаном, який працює в режимі двоходового, насос розташований в перемичці і здійснює підмішування теплоносія із зворотного трубопроводу в подавальний; режим № 6 – триходовий клапан працює в режимі двоходового і здійснює подачу зворотного теплоносія в залежності від температурного графіку, підмішування зворотного теплоносія відбувається через перетинку, за допомогою насоса, що знаходиться в подавальному трубопроводі. Для кожного режиму роботи ІТП були проведені експериментальні дослідження в реальному часі в реальних кліматичних умовах. За допомогою впровадженого вимірювального комплексу визначалися і фіксувалися в автоматичному режимі всі основні параметри теплоспоживання (температура теплоносія в подавальному та зворотному трубопроводах, температура повітря в контрольному приміщенні та навколишнього середовища, витрати теплоносія та теплової енергії в подавальному та зворотному трубопроводах, а також тиск у різних точках трубопроводів). Регулювання параметрів теплоносія в ІТП здійснювалося за заданим оптимальним алгоритмом теплоспоживання, а саме за температурою зовнішнього повітря та за добово-тижневим графіком регулювання, при якому в будні дні з 5:00 год. до 16:00 год. (в понеділок з 3:00 год.) – за денним графіком, а з 16:00 год. до 5:00 год. (в п'ятницю з 15:00 год.), а також у вихідні дні – за нічним графіком регулювання. Для нічного графіку задавалася температура позитивного зміщення зовнішнього повітря $t_{зм}$ в інтервалі від 3°C до 9°C.

Розглянемо та детально опишемо отримані залежності експериментального дослідження ІТП на прикладі режиму № 3, що був відпрацьований у лютому місяці 2013 року (рис. 1-2). Для даного режиму температура зміщення зовнішнього повітря для нічного графіку регулювання задавалася $t_{зм} = +3,0$ °C. На рис. 1 показані графічні залежності температури теплоносія та зовнішнього повітря (шкала ліворуч) і температури повітря в приміщенні (шкала праворуч) за 7 діб. Дата на графіках в рамці по осі абсцис відповідає вихідним дням. В залежності від температури зовнішнього повітря (крива 4 рис. 1) відбувається регулювання температури теплоносія, який подається в систему опалення (крива 2 рис. 1), за допомогою регулятора температури, шляхом підмішування теплоносія із зворотного трубопроводу (крива 3 рис. 1) до теплоносія, що надходить із зовнішньої тепломережі (крива 1 рис. 1). При цьому фіксувалися температури в двох контрольних приміщеннях, а саме: на другому поверсі з частковою термомодернізацією зовнішньої огорожувальної конструкції (без утеплення, але із заміною старого вікна на однокамерне металопластикове вікно) (крива 5 рис. 1) та на третьому поверсі без термомодернізації (крива 6 рис. 1).

Як видно з рис. 1, температура зовнішнього повітря $t_{зовн.}$ коливається від -6,5 °C до +2,5 °C. При мінімальній температурі зовнішнього повітря (-6,5 °C) температура теплоносія, який поступає з зовнішньої тепломережі становить 72,4 °C, а температура теплоносія після підмішування, який надходить в систему опалення, згідно графіка регулювання становить 65,1 °C. При цьому температура теплоносія в зворотному трубопроводі дорівнює $t_{звор.} = 45,0$ °C.

На рис. 2 показані графічні залежності витрати теплоносія (шкала ліворуч) та теплової енергії (шкала праворуч). Максимальна витрата теплоносія до ІТП дорівнює $G = 3,3$ т/год. (крива 1 рис. 2), а після підмішування в ІТП витрата становить $G = 6,1$ т/год. (крива 2 рис. 2), і залишається майже незмінною протягом всього режиму роботи ІТП, тобто спостерігається якісне регулювання. Максимальні витрати теплової енергії до ІТП і після підмішування в ІТП становлять $E = 0,11$ Гкал/год. і $E = 0,10$ Гкал/год. відповідно. Слід відмітити, що різниця у витратах теплової енергії з'являється в результаті того, що її значення розраховується двома тепловими лічильниками, один з яких знаходиться в рамці управління системою опалення корпусу № 2, що з'єднується з корпусом № 1 за допомогою коридорного перешийку, в якому і відбуваються втрати теплової енергії.

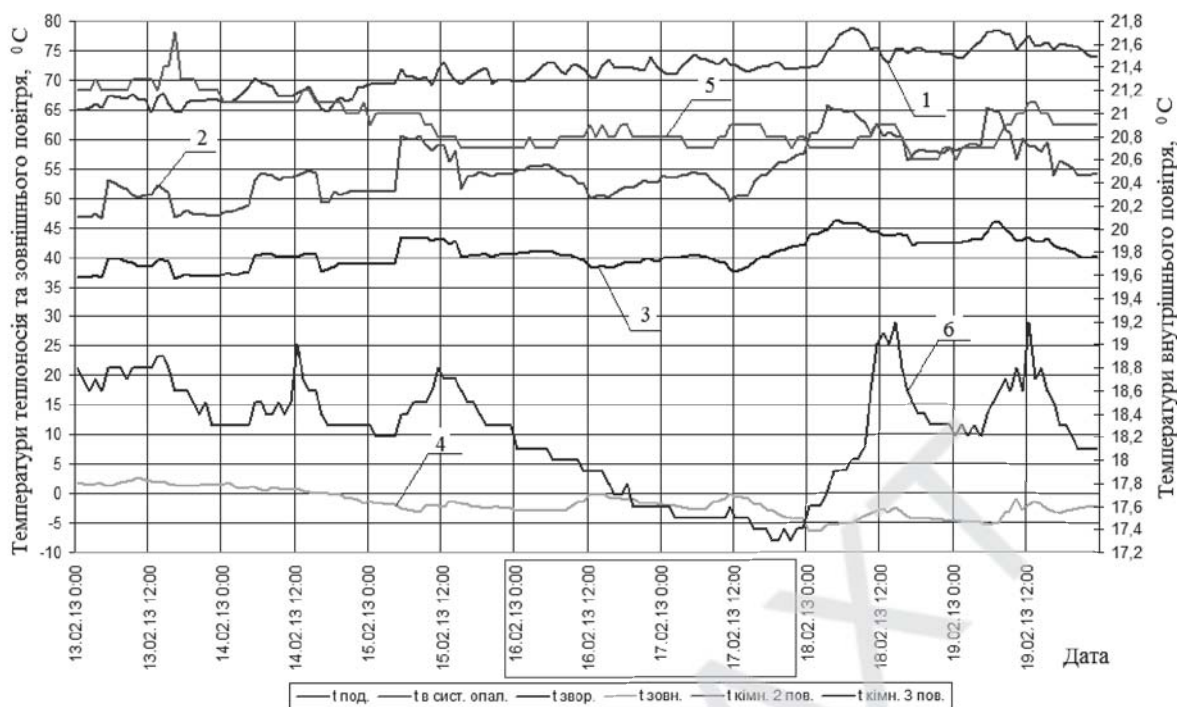


Рис. 1 – Залежності температур теплоносія та повітря від часу: 1 – температура подавального теплоносія із зовнішньої тепломережі; 2 – температура теплоносія після підмішування, який подається в систему опалення; 3 – температура теплоносія в зворотному трубопроводі; 4 – температура зовнішнього повітря; 5 – температура повітря в приміщенні на 2-му поверсі (частково термо модернізованого); 6 – температура повітря в приміщенні на 3-му поверсі (без термо модернізації)

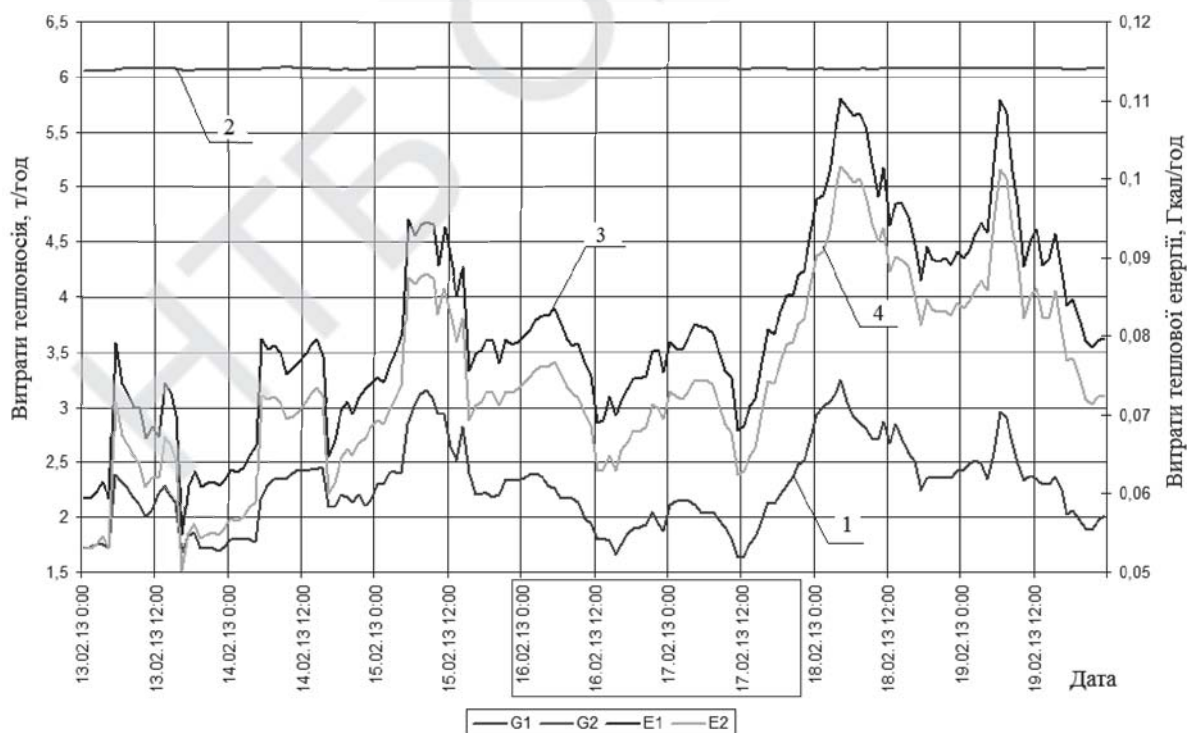


Рис. 2 – Залежності від часу витрат теплоносія та теплової енергії: 1, 2 – витрати теплоносія до ІТП і після підмішування в ІТП відповідно; 3, 4 – витрати теплової енергії до ІТП і після ІТП відповідно

У вихідні дні відбувається зниження витрат теплової енергії, в результаті запрограмованого алгоритму управління ІТП. Відповідно, це призводить до зниження температури в приміщенні на третьому поверсі від 18,8 °С до 17,3 °С (крива 6 рис. 1), що цілком прийнятно, оскільки в цей час відсутні люди на робочих місцях. Різниця температур в приміщенні на другому і третьому поверхах (в межах 2,0 °С) полягає в тому, що на другому поверсі була проведена заміна старого вікна на сучасне металопластикове вікно. Як результат, в такому приміщенні температура повітря в середньому становить 21,0 °С, а приміщення на третьому поверсі значно швидше охолоджується, особливо у нічний час. Різкі стрибки на рис. 1-2 відповідають переходам з денного графіка регулювання на нічний і навпаки.

На основі проведених експериментальних досліджень було визначено економію теплової енергії від впровадження ефективного управління теплоспоживанням будівлі за допомогою ІТП у порівнянні з нерегульованою системою тепlopостачання елеваторного типу. Для цього визначались питомі тепловитрати на опалення для двох систем тепlopостачання і відповідно розраховувалась економія тепловитрат [2].

Висновки

Звичайно, впровадження оптимального управління теплоспоживанням будівлі на основі використання ІТП дали свої позитивні результати. Як показали довготривалі детальні експериментальні дослідження, таким чином вдалося зекономити споживання теплової енергії в середньому за опалювальний період до 15 %.

Література

1. Пат. 70590 Україна, МПК (2012.01), F24D 15/00, F24D 3/02 (2006.01). Індивідуальний тепловий пункт / А. А. Долінський, Б. І. Басок, О.М. Лисенко, А.О. Авраменко, А.Р. Коба, А.І. Тесля, М.А. Хибина; заявник та власник Інститут технічної теплофізики НАН України. – № u 201109780; заявл. 08.08.2011; опубл. 25.06.2012, Бюл. № 12. – 3 с.
2. Лисенко О. М., Кужель Л. М., Божко І. К. Управління тепlopостачанням будівлі на основі використання індивідуального теплового пункту оригінальної конструкції // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2015. – Т. 1, N 8(73). – С. 61-67.

УДК 697.91.94.97

ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМАМИ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Жихарева Н. В., канд. техн. наук, доцент

Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Рассмотрены вопросы особенности оптимального управления системами кондиционирования воздуха. При проектировании систем кондиционирования воздуха необходимо решать актуальную задачу энергосбережения с учетом оптимального управления обеспечивая - поддержание комфортных параметров.

Ключевые слова: кондиционирование воздуха, оптимальное управление, тепло-влажностная нагрузка, энергетические затраты

The questions of particular optimal control of air conditioning systems. When designing air conditioning systems need to solve the actual problem of energy saving in view of ensuring optimal control - maintaining comfort settings.

Создание микроклимата в помещении одной из наиболее сложных задач при разработке и реализации системы кондиционирования. Системы кондиционирования воздуха (СКВ) являются одними из самых энергоемких систем инженерного оборудования зданий и сооружений. Энергетические затраты на кондиционирование составляет 30 - 50 % от стоимости эксплуатации зданий [1]. Поэтому проблема энергосбережения является одной из самых важных задач эффективности использования энергии в процессах кондиционирования воздуха.

Эффективность работы СКВ возможно значительно увеличить, если неотъемлемой частью системой кондиционирования воздуха является оптимальное управление.

В задачи оптимального управления системы кондиционирования входит: оптимизация параметров системы кондиционирования воздуха, автоматическая стабилизация параметров воздуха; программное изменение этих параметров; местный и оперативный контроль; защита и устранение аварийных ситуаций.

| | |
|---|-----|
| ЕКОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАРОВОГО ВОДОТРУБНОГО КОТЛА ДКВР – 10/14 <i>Редько А.О., Давіденко А.В.</i> | 199 |
| ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ТЕПЛОВЫХ ТРУБ С КОМПОЗИЦИОННЫМИ КАПИЛЛЯРНЫМИ СТРУКТУРАМИ <i>Шаповал А.А., Стрельцова Ю.В.</i> | 201 |
| РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПРОЕКТУВАННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗМОРОЖУВАННЯ М'ЯСА В ТУШАХ, ПІВТУШАХ ТА ЧЕТВЕРТИНАХ <i>Желіба Ю.О., Желіба Т.О.</i> | 204 |
| ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ <i>Кифоренко В. С., Кіріяк Г.В.</i> | 205 |
| КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ВПЛИВУ ВИРОБНИЦТВА <i>Коваль В.Г.</i> | 207 |
| ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТОКОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ КАМЕРАХ <i>Лисица А. Ю., Петухов И. И., Михайленко Т. П., Немченко Д. А.</i> | 208 |
| РОЗРАХУНОК ТА ВИБІР ЛЬДОАКАМУЛЯТОРІВ ІЗ ВРАХУВАННЯМ ДИНАМІКИ КРИСТАЛІЗАЦІЇ ТА ПЛАВЛЕННЯ ЛЬОДУ <i>Пилипенко О.Ю., Засядько Я.І., Форсюк А.В., Грищенко Р.В.</i> | 210 |
| ВИМОГИ ДО ПРОЕКТУВАННЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО АПАРАТА ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ МОЛОКА <i>Постнов Г.М., Червоний В.М., Шипко Г.М.</i> | 211 |
| ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕПЛОСПОЖИВАНИЕМ БУДІВЛІ <i>Басок Б.І., Давіденко Б.В., Лисенко О.М.</i> | 213 |
| ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМАМИ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА <i>Жихарева Н. В.</i> | 216 |
| АНАЛИЗ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ УСТАНОВКИ РЕГУЛЯТОРОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ НАСОСОВ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ РЕАКТОРНЫХ УСТАНОВОК <i>Скалозубов В.И., Чжоу Хушуй.</i> | 219 |
| МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИКЛОВ АБСОРБЦИОННЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ <i>Озолин Н.Е., Титлов А.С., Краснопольский А.Н.</i> | 225 |
| НОВЫЕ СХЕМЫ АБСОРБЦИОННЫХ ВОДОАММИАЧНЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН ДЛЯ РАБОТЫ В СИСТЕМАХ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДЫ ИЗ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА <i>Осадчук Е.А., Васылив О.Б., Кирилов В.Х., Мазуренко С.Ю.</i> | 238 |
| МОБИЛЬНАЯ СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ ЗЕРНА МЕЛКОСЕМЕННЫХ КУЛЬТУР <i>Петушенко С.Н., Олейник Е.В.</i> | 241 |
| РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ АБСОРБЦИОННЫМИ ХОЛОДИЛЬНЫМИ ПРИБОРАМИ (АХП) <i>Титлова О.А., Ольшевская О.В.</i> | 243 |
| ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ХОЛОДА НА МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОТЕРЬ ПРИРОДНОГО ГАЗА <i>Титлов А.С., Дьяченко Т.В., Артюх В.Н., Альсаид Хекмат</i> | 247 |
| ЗАСТОСУВАННЯ ПОБУТОВИХ ХОЛОДИЛЬНИХ ПРИЛАДІВ ДЛЯ ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ, НАПІВФАБРИКАТІВ І СИРОВИНИ <i>Титлов О.С., Приймак В.Г.</i> | 247 |
| ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АБСОРБЦИОННЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН <i>Мазуренко С.Ю., Озолин Н.Е., Савинков П.В.</i> | 249 |
| АНАЛІЗ МЕТОДІВ НАДКРИТИЧНОЇ ФЛЮЇДНОЇ ЕКСТРАКЦІЇ <i>Лук'янова О.С., Бошкова І.Л.</i> | 250 |
| ПРИМЕНЕНИЕ ВПРЫСКА ПЕРЕГРЕТОЙ ЖИДКОСТИ В ТЕРМОПРЕССОРНОЙ СИСТЕМЕ ОХЛАЖДЕНИЯ НАДДУВНОГО ВОЗДУХА ДВС <i>Коновалов Д.В., Кобалава Г.А.</i> | 253 |
| ПРИМЕНЕНИЕ ТЕРМОГАЗОДИНАМИЧЕСКОЙ КОМПРЕССИИ В СИСТЕМЕ ТУРБОНАДДУВА СРЕДНЕОБОРОТНЫХ СУДОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ <i>Коновалов Д.В., Джуринская А.А.</i> | 255 |
| ТЕНДЕНЦІЇ ЕКСПОРТУ, ІМПОРТУ СПГ У СВІТІ <i>Дьяченко Т.В., Артюх В.М.</i> | 257 |
| ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ СНИЖЕНИЯ КОНТАКТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ЦИЛИНДРА И ПЛОСКОСТИ <i>Титлов А.С., Двирный В.В.</i> | 260 |

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 60x84/8. 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