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**

НТБОНАХТ

ОДЕСА

2016

УДК 621
ББК 31:20.1
А 43

Копіювання, сканування, запис на електронні носії та тому подібне книжки в цілому або будь-якої її частини заборонені

ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова:

Єгоров 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.
Князєва 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

НТБ ОНАХТ

інш. Проаналізовані можливості використання твердотельних статистичних та динамічних теплонакопичувачів. Теплонакопичувачі представляють собою електричні повітрянагріваючі прилади, які накопичують тепло та в потрібний час віддають його в приміщення. Всередині теплонакопичувачів розміщені магнетизовані вкладки високої теплоємності, які розігріваються тенами до 700-750°С, при цьому поверхня опалювального приладу не перевищую 60-70°С. Теплонакопичувач передає у приміщення тепле повітря без використання електроенергії (виключення – вентилятор в динамічному теплонакопичувачі використовує 20 - 25 Вт). Розрахунки показали, що при двухзонном та трьохзонном тарифах, диференційованих по періодам часу, економія енергіїи на опалення складає от 30 до 65 %.

Для живлення накопичувачів енергії використані сонячні батареї із поліметилметакрилата, германія та арсеніда галлія, ККД яких при нерухомому положенні панелі становить 26—30 % (в залежності від пори року та кута, під яким знаходиться Сонце), що майже в 2 рази перевищує ККД фотоелементів на основі кристалічного кремнію. Загальна площа сонячних батарей варіюється от 500 до 5000 м^2. Розглянута також можливість використання фотоелементів на основі наноантенн с потенційним ККД до 85%, роблячих на безпосередньому випрямленні токів, які наводяться електромагнітним випромінюванням частоты порядку 500 ТГц в антені розміром 200-300 нм.

Результати работи показують, що енергозабеспечуючі технології з використанням літій-іонних аккумуляторів та теплонакопичувачів дозволяют забеспечувати істотну економію енергію та у перспективі вирішити задачу повного переходу на екологічно чисту енергію.

УДК 664:613.2

СНИЖЕНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ ХОЛОДИЛЬНЫХ СИСТЕМ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕТЯХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Мазур В.А., д-р техн. наук, профессор, Петренко М. А., аспирант
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Рассмотрена концепция интеллектуальных сетей (Smart Grid) электроснабжения для повышения энергоэффективности холодильных систем. Предложена интегрированная модель виртуальной энергетической системы, в состав которой входят подсистемы охлаждения. Впервые рассмотрен поход, использующий интеллектуальные сети электроснабжения, в которых применяются информационные и коммуникационные сети и технологии сбора информации об энергопроизводстве и энергопотреблении. Разработка таких систем позволяет автоматически повысить эффективность, надёжность, экономическую выгоду, а также устойчивость производства и распределения электроэнергии

Ключевые слова: *холодильні системи, енергетична ефективність, інтелектуальні мережі енергопостачання*

Keywords: *Refrigeration Systems – Energy Efficiency – Smart Grid*

Энергосбережение становится все более важным фактором, который определяет устойчивое развитие общества. Ежедневное потребление энергии для холодильного прибора варьируется от 0 до 2 кВтч и более в зависимости от различных типов аппаратов и условий эксплуатации. Такие факторы, как открывание дверей и степень заполнения пространства холодильника не оказывают существенного влияния на энергетическую эффективность. Анализ поведения пользователей в реальных условиях и лабораторные тесты показали, что потребление энергии оказывается чрезвычайно неравномерным и чувствительным к условиям эксплуатации. В настоящей работе наряду с потреблением электроэнергии непосредственно холодильным прибором рассмотрены некоторые аспекты, которые связаны с поведением потребителя и условиями в помещении, в частности, гигиеническими требованиями к пищевым продуктам и соответствующей температурой хранения [1], [2]. Энергопотребление домашних холодильников изучали в зависимости от различных факторов (температура окружающей среды, суточные колебания температуры, различные варианты загрузки свободного пространства холодильной камеры, воздействие сильно нагретых продуктов, частота открывания дверей), которые имитируют реальные условия эксплуатации

Цель настоящей работы заключается в анализе, исследовании, разработке и осуществлении мероприятий, способствующих повышению конкурентоспособности современной холодильной системыа за счет снижения энергопотребления в реальных условиях эксплуатации.

Для достижения намеченной цели поставлены следующие основные задачи:

– разработать научно-технические и организационные мероприятия по реализации концепции устойчивого развития сложной бытовой техники на основе мониторинга рабочих параметров домашних холодильников и установить их взаимосвязи с критериями энергетической эффективности и экологической безопасности;

– построить математические модели нестационарных термодинамических процессов в камерах домашних холодильниках, имитирующих реальные условия эксплуатации.

Первые попытки отразить характеристики энергосбережения для домашних холодильников были сделаны в середине 90-х годов прошлого столетия на основе т.н. энергетических меток. Положительная черта этого подхода – быстрая оценка конкурентоспособности различных производителей холодильного оборудования и возможность принятия решения для потребителей. В настоящее время тестирование холодильных приборов происходит при температуре окружающей среды 25 °С и не учитывает реальные условия эксплуатации (например, открытие дверей холодильника, степень заполнения свежими продуктами холодильных камер и т.д.). Для различных холодильников условия тестирования не совпадают, что является объектом критического отношения к выводам относительно методологии энергетических меток. Единственный реальный вариант повышения энергоэффективности на сегодняшний день заключается в инвестировании значительных средств в необходимый узел энергосистемы, что очевидно, не является самым рациональным с точки зрения экономической эффективности, т.к. средний срок окупаемости крупных электроэнергетических проектов составляет десятилетия, а средний период возврата вложений в проект потребителя, ради которого эти инфраструктурные изменения замышляются, должен быть значительно короче.

Впервые рассмотрен поход, использующий интеллектуальные сети электроснабжения (Smart grid), которые используют информационные и коммуникационные сети и технологии для сбора информации об энергопроизводстве и энергопотреблении. Разработка таких систем позволяет автоматически повысить эффективность, надёжность, экономическую выгоду, а также устойчивость производства и распределения электроэнергии [3]. В Европейском Союзе правила разработки «Интеллектуальных сетей» определены через «Платформу европейских интеллектуальных сетей электроснабжения» (Smart Grid European Technology Platform) [4]. Развитие Smart grid технологии означает фундаментальную реорганизацию рынка услуг электроэнергетики несмотря на то, что терминология на первый взгляд предполагает только развитие технической инфраструктуры.

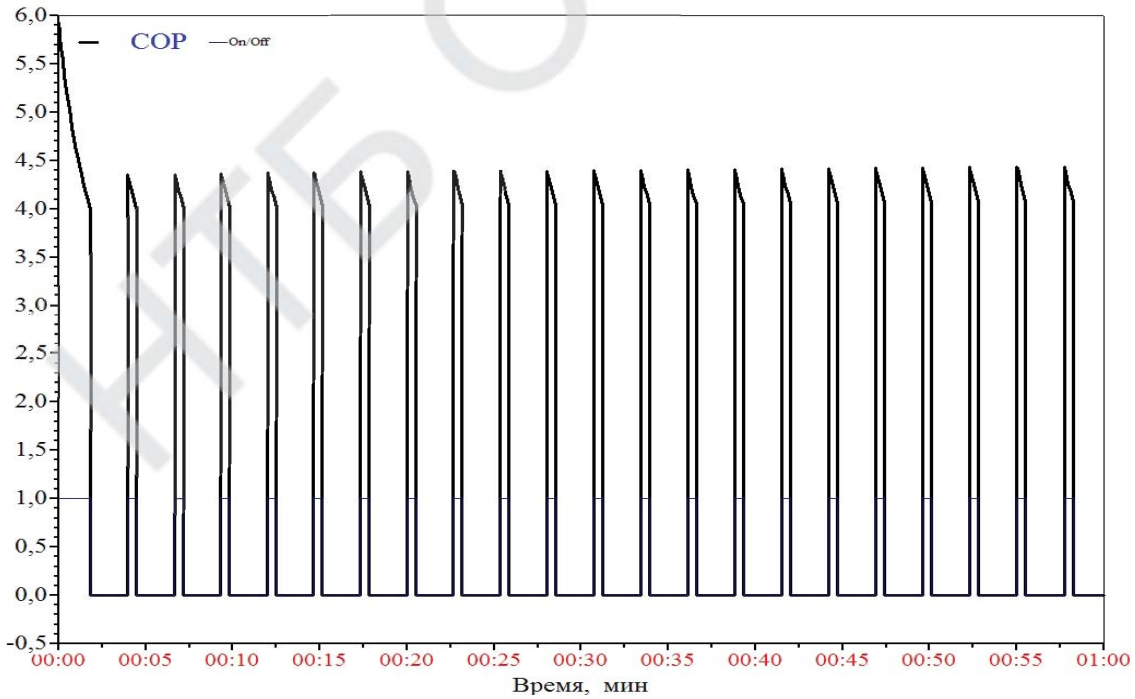

Рис. 1 – Изменение холодильного коэффициента при переключении компрессора

В качестве виртуальной модели энергетической системы исследовано объединение различных энергогенерирующих подсистем, которые служат связующими звеньями между распределенными энергетическими ресурсами и будущей сетью что позволит избежать рассогласования между требованиями

рынка и техническими возможностями. Для анализа переходных процессов рассмотрена динамическая модель, отображающая уравнение баланса энергии системы охлаждения. Рассмотрена динамика энергопотребления домашнего холодильника при охлаждении объектов при различных параметрах окружающей среды и теплоаккумулирующих свойств охлаждаемого объекта. Результаты моделирования температурных полей в камерах домашнего холодильника, подтвержденные экспериментальными данными, позволили выяснить общие взаимосвязи между основными параметрами, для которых осуществляется мониторинг во время эксплуатации реальной энергетической системы. На рис. 1 представлены результаты динамики изменения холодильного коэффициента при переключении компрессора в энергетической системе.

Расчеты в рамках данной модели показали, что увеличение массы загрузки не оказывает принципиального влияния на энергопотребление, поскольку десятикратное увеличение массы груза приводит к увеличению энергопотребления всего на 2%. Теплоемкость загружаемого продукта также практически не оказывает влияние на энергозатраты. Пятикратное увеличение теплоемкости продукта приводит к небольшому (до 1,5%) увеличению энергопотребления.

Для поиска оптимального решения развита гибкая модель термоэкономического анализа, базирующаяся на многокритериальной природе процесса принятия решения в Smart Grid при наличии конфликта и нечеткости целей при проектировании энергопреобразующих систем. Проблема термоэкономической оптимизации рассмотрена как проблема нечеткого нелинейного программирования с $\boldsymbol{n}$ несовместимыми критериями (экономический и термодинамический), $\boldsymbol{m}$ – переменными управления и $\boldsymbol{k}$ нелинейными ограничениями: найти

$$Optimize \;\; K\,[K_{th}(X), K_{ec}(X)] \tag{1}$$

при условии

$$C_i \equiv G_{Li} \le G_i\,(X) \le G_{Ui}\,,\; i = 1,2,\ldots,k \tag{2}$$

$$x_{Li} \le x_i \le x_{Ui}\,,\; i = 1,2,\ldots,m \quad , \tag{3}$$

где $\boldsymbol{K_{th}(X)}$, $\boldsymbol{K_{ec}(X)}$ представляют нечеткие локальные критерии термодинамической и экономической эффективности; $\boldsymbol{X}$ $(x_1, x_2, \ldots, x_m)$ – вектор искомых переменных управления; $\boldsymbol{G_{Li}}$, $\boldsymbol{G_{Ui}}$ - нижний и верхний пределы ограничений $\boldsymbol{G_i\,(X),}$ соответственно, и $\boldsymbol{x_{Li} \le x_i \le x_{Ui}}$ - нижняя и верхняя границы для искомых переменных управления.

Мы полагаем, что $\boldsymbol{K_j(X) = \| P_j, M_j(X) \|}$ – "расстояние" между желаемой (идеальной) эффективностью системы $\boldsymbol{P_j}$ и ее реальной моделью $\boldsymbol{M_j}$. Решение многокритериальной проблемы заключается в нахождении компромисса среди всех критериев и ограничений сформулировано следующим образом: построить функцию

$$K = K_1 \bigcap K_2 \bigcap \ldots \bigcap Kn\,. \tag{4}$$

Параметры модели $\boldsymbol{X_{opt}}$ отождествляют компромиссное решение для выбранных критериев эффективности. Многокритериальный подход базируется на комбинации формальной и неформальной процедур принятия решения для нахождения альтернативного решения проблемы.

В данной работе предлагается следующая последовательность шагов принятия решения в нечетком термоэкономическом анализе энергопреобразующих систем.

- Определение области оптимальности по Парето (или области компромисса) - $\boldsymbol{X_P}$, в которой достигается согласованное решение конфликта между критериями с противоположными интересами;
- Представление критериев и ограничений в форме нечетких множеств для отображения неструктурированных ситуаций (т.н. процедура «размывания» критериев);
- Неформальный выбор схемы свертки для перехода от векторного критерия $\boldsymbol{K}$ $[K_{th}(X), K_{ec}(X)]$ к скалярной комбинации $\boldsymbol{K_{th}(X)}$ и $\boldsymbol{K_{ec}(X)}$;
- Оценка окончательного вектора $\boldsymbol{X_{opt} \in X_P}$, минимизирующего нечеткие источники неопределенности.

Выводы

Сочетание представлений об интеллектуальных сетях энергоснабжения и концепция нечетких множеств позволяют принимающему решения вести всеобъемлющее исследование энергопреобразующих систем, принимая во внимание разнообразные комбинации экологических и экономических целей наряду с термодинамическими ограничениями. Метод нечеткого нелинейного математического программирования, который пытается минимизировать все виды неопределенностей, – это гибкая система экономической и термодинамической оптимизации энергетических систем. В этом исследовании сделана одна из первых

попыток применения методологии многокритериального принятия решений для поиска компромисса между термодинамическими и экономическими показателями в интеллектуальных сетях электроснабжения для снижения потребления энергии холодильных систем.

Литература

1. Biegel, B., Andersen, P., Pedersen, T.S., Nielsen, K.M., Stoustrup, J., and Hansen, L.H. (2013a). Smart grid dispatch strategy for on/off demand-side devices. In Proceedings of the European Control Conference 2013 Z¨urich, Switzerland.
2. Pedersen, R., Schwensen, J., Sivabalan, S., Corazzol, C., Shafiei, S.E., Vinther, K., and Stoustrup, J. (2013). Direct control implementation of a refrigeration system in smart grid. In Proceedings of the 2013 American Control Conference. Washington, DC, USA. *U.S. Department of Energy.*
3. Smart Grid / Department of Energy.
4. Smart Grids European Technology Platform | www.smartgrids.eu. *smartgrids.eu* (2011).

УДК 533.24.083

ТЕПЛОФІЗИЧНІ АСПЕКТИ ПРОЦЕСІВ ФОРМУВАННЯ ПОРИСТОЇ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЇ

Павленко А.М., д-р техн.. наук, професор, Шумська Л.П.

Запропоновано детальний опис способу отримання пористої структури за допомогою високотемпературної поризації легкоплавкої сировини при мінімальних енергетичних затратах з прогнозованими теплофізичними властивостями отриманих матеріалів.

Ключові слова: *теплоізоляційні пористі вироби, термічне спучування, теплопровідність, енерговитрати.*

Вступ

Теплоізоляційні пористі вироби належать до найбільш ефективних матеріалів для захисних елементів різного призначення. Низька густина, вогнестійкість, мала теплопровідність, разом з тим достатньо висока конструктивна міцність дозволяють вважати пористокерамічний матеріал одним із найбільш перспективних матеріалів для будівництва. Тому проблема створення нових пористих теплоізоляційних матеріалів і технологій їх виробництва є надзвичайно актуальною.

Питання отримання пористих матеріалів з прогнозованими теплофізичними характеристиками аналізується у наукових працях вітчизняних дослідників [1]. Так, у науковому дослідженні[2] розглядаються проблеми встановлення раціональних термодинамічних умов гідротермічного спучування гідросилікатів, що дозволяють знизити енерговитрати у виробництві теплоізоляційних пористих матеріалів.

Існує три групи технологій, що охоплюють усі відомі способи отримання пористої структури. У першій групі технологій пориста структура створюється за допомогою штучних чи природних пороутворюючих матеріалів та легкоплавких глин способом об'ємного чи контактного омонолічування – керамопор; у другій – поризацією шлікерної маси різними способами піноутворення, сухої мінералізації піни, аерування, низькотемпературного газоутворення – петюкераміка; у третій – високотемпературною поризацією легкоплавкої сировини.

Метою даної роботи є розгляд третього способу структуроутворення, що відбувається при гідратації сировинної композиції. На відміну від існуючих робіт в наших дослідженнях пропонується за рахунок підбору раціонального співвідношення кількості компонентів сировинної суміші та режимів спучування встановити таке їх співвідношення, при якому можна отримати пористий матеріал з заданими теплофізичними властивостями при мінімальних витратах енергії. Планується виконати такі дослідження за допомогою диференційно-термічного аналізу.

Практичні дослідження

Для виконання практичних досліджень до сировинної маси додавали шамотну глину або чисту будівельну глину, склад яких наведений у таблиці 1.

Завданням дослідження є визначення оптимального співвідношення мас добавок за показниками енерговитрат на реалізацію процесу термічного спучування, міцності отриманого матеріалу, пористості й теплопровідності. Очевидно, що теплопровідність та енерговитрати повинні бути мінімальними.

SEVEN STEPS THE MIPS *Butenko D., Shevchenko R.*.....149

ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ *Дзвоник М.О.*.....152

LIFE CYCLE ASSESSMENT PHOTOVOLTAIC PANELS *Krestinkov I., Borsh K.*.....154

ГІС-ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОЛОГІЧНІЙ СКЛАДОВІЙ ТЕРИТОРІАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ *Муріна О.В., Соколов Є.В.*.....156

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ LCA В ЕКОЛОГІЧНОМУ УПРАВЛІННІ *Шевченко Р.І., Губіна В.Ю.*.....158

LIFE CYCLE ASSESSMENT DAIRY INDUSTRY *Shevchenko Roman, Ph.D, Tolmachenko Anna*.....161

LIFE CYCLE ASSESSMENT OF THE NEW GENERATION GAS-TURBINE MODULAR HIGH-TEMPERAURE NUCLEAR POWER PLANT *Paul Koltun*.....164

ПІДПРИЄМСТВА ГАЛУЗІ ХЛІБОПРОДУКТІВ – ДЖЕРЕЛА ВПЛИВУ НА СТАН ДОВКІЛЛЯ І ШЛЯХИ ЙОГО ЗМЕНШЕННЯ *Зацерклянний М.М.*.....165

ВИКОРИСТАННЯ АЕРОБНИХ ДИСКОВИХ БІОФІЛЬТРІВ ДЛЯ ВИДІЛЕННЯ ДОМІШОК *Зацерклянний М.М., Столевич Т.Б., Зацерклянний О.М.*.....169

ПОВОДЖЕННЯ З ПИЛОВИДНИМИ ВІДХОДАМИ ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ *Шостік Д.І., Зацерклянний М.М.*.....170

ПРІОРИТЕТНИЙ ЕЛЕМЕНТ ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ НАФТОХІМІЧНОГО ПІДПРИЄМСТВА *Столевич Т.Б.*.....171

БАЗОВІ ПРИЧИНИ НЕДОСКОНАЛОСТІ ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА МУНІЦИПАЛЬНОМУ РІВНІ *Бахарєв В.С.*.....172

ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПАЛИВНОГО ГОСПОДАРСТВА ТЕС ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ЗАКРИТОЇ СИСТЕМИ АСПІРАЦІЇ *Карамушко А. В. Буров О. О.*.....173

СЕКЦІЯ 5
Енергетичні та екологічні проблеми теплоенергетики та енергомашинобудування. Енергетичні та екологічні проблеми харчової промисловості Оптимальне управління процесами в теплоенергетиці і енергомашинобудуванні.....175

ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПАЛИВНОГО ГОСПОДАРСТВА ТЕС ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ЗАКРИТОЇ СИСТЕМИ АСПІРАЦІЇ *КАРАМУШко А. В., Буров О. О.*.....176

УЛУЧШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭНЕРГОУСТАНОВОК Смирнова В.А., Арсирий А.Н.....177

ВПЛИВ МІНЛИВОСТІ ПОГОДНО-КЛІМАТИЧНОГО ЧИННИКА НА РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСЕРГЕТИЧНОЇ ОЦІНКИ СИСТЕМ ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬ *Волощук В.А.*.....179

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ *Кіріяк Г.В., Арнаут О. І.*.....181

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ЭЖЕКТОРЕ *Когут В. Е., Бушманов В. М., Бутовский Е. Д.,Хмельнюк М. Г.*.....182

ТЕПЛОГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПАРОГАЗОВЫХ ВЗРЫВОВ В ПРОЦЕССЕ ТЯЖЕЛЫХ АВАРИЙ НА АЭС С ВВЭР *Козлов И.Л., Скалозубов В.И.*.....184

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДЕЯКИХ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ *Геллер В.З., Крайносвіт М.С., Юшкевич А.В.*.....187

СНИЖЕНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ ХОЛОДИЛЬНЫХ СИСТЕМ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕТЯХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ *Мазур В.А., Петренко М. А.*.....188

ТЕПЛОФІЗИЧНІ АСПЕКТИ ПРОЦЕСІВ ФОРМУВАННЯ ПОРИСТОЇ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЇ *Павленко А.М., Шумська Л.П.*.....191

ОПТИМІЗАЦІЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В АЕРОПОРТАХ *Радомська М.М., Черняк Л.М., Самсонюк О.В.*.....197

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**

НТБ ОНАХТ

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