

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

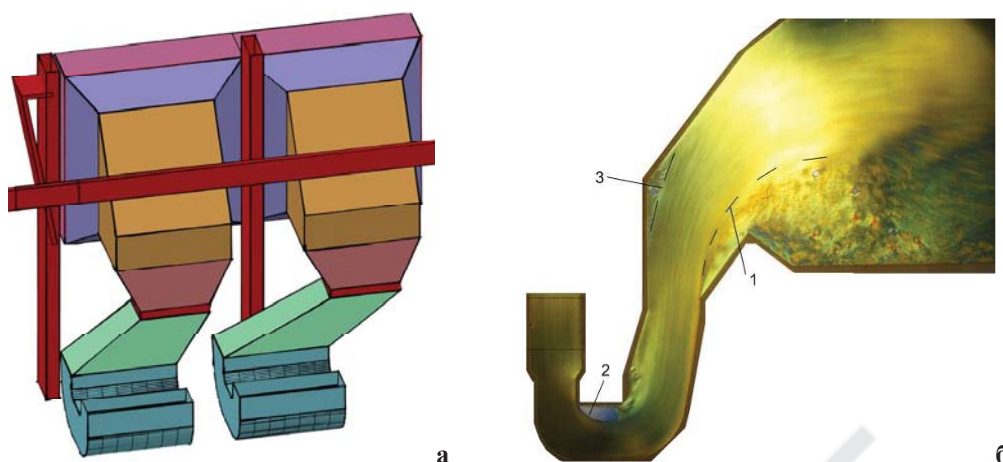


Рис. 3 – Диагностика структуры потоков входных участков перед электрофильтрами
 а – конфигурация входных участков электрофильтров;
 б – визуальная диагностика структуры потока перед электрофильтром

Важным результатом реконструкции является экономия электроэнергии на привод вентилятора во всем диапазоне изменения нагрузки котла. На рисунке 2 в поле характеристик вентилятора ВДН-15 с оборотами $n = 980 \text{ мин}^{-1}$ представлены две характеристики сети $P_{\text{сеть } A}$ – до реконструкции и $P_{\text{сеть } C}$ – после реконструкции, которые показывают изменения параметров дутьевого тракта.

При тепловой мощности котла до $N_t = 40 \text{ МВт}$ подаче дутьевого вентилятора до $Q_{CO} = 45 \text{ тыс. м}^3/\text{ч}$, экономия затрат энергии на дутье после реконструкции при нагрузке котла 40 МВт составит $\Delta N = N_{A0} - N_{CO} = 55 - 39 = 16 \text{ кВт}$.

В 2012 году с целью улучшения качества очистки дымовых газов котла 4Б энергоблока №4 Криворожской ТЭС был выполнен проект «корректировки тяговых трактов и системы очистки дымовых газов». Отличительной чертой проекта является выполнение этапа совершенствования геометрии проточных частей на основе использования метода визуальной диагностики структуры потоков в физических моделях.

Результаты испытаний котла 4Б после корректировки аэродинамики показали снижение массовой концентрации выбросов твердых частиц после очистки до величины 19 мг/м^3 в электрофильтре 4Б-1 и 29 мг/м^3 в электрофильтре 4Б-2. Затраты электроэнергии на дымосос 4Б после корректировки аэродинамики Д-4Б уменьшились более чем на 15%. Снижение затрат энергии на работу дымососа 4Б обеспечило окупаемость проекта корректировки аэродинамики котла

ВПЛИВ МІНЛИВОСТІ ПОГОДНО-КЛІМАТИЧНОГО ЧИННИКА НА РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСЕРГЕТИЧНОЇ ОЦІНКИ СИСТЕМ ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬ

Волощук В.А., канд. техн. наук, докторант

Національний технічний університет «Київський політехнічний інститут», м. Київ

Ексергетичний підхід є новим витком в теорії створення систем теплозабезпечення будівель. Можливості суто енергетичного підходу до удосконалення таких систем майже вичерпані. На відміну від енергетичного аналізу ексергетичний метод оцінки дозволяє визначити місцезнаходження, значення та джерела термодинамічних втрат в системі.

Традиційний ексергетичний аналіз, поглиблений ексергетичний аналіз, ексергоекономічний (термоeкономічний), ексергоприродничий та інші методи поєднання ексергії, економіки й екології дозволяють виконати набагато глибший та детальніший аналіз й обґрунтування техніко-технологічних рішень при створенні та експлуатації систем теплозабезпечення.

На сьогоднішній день кількість наукових щорічних статей, присвячених методам створення та аналізу низькоексергетичних систем теплозабезпечення, налічує вже декілька десятків [1, 2]. Піонерними роботами при цьому вважаються статті японського вченого М. Шукуя (М. Shukuya) [3] двадцятирічної давності.

На відміну електрогенеруючих установок та систем промислової теплоенергетики значна частина елементів систем теплозабезпечення характеризується параметрами, які близькі за своїми значеннями до параметрів навколишнього середовища (температури, відносна вологість, тиск), відносно яких визначаються ексергетичні показники. Це обумовлює чутливість останніх до зміни параметрів зовнішнього повітря. Крім того, в більшості випадків, ексергетичні показники є нелінійними функціями відносно параметрів довкілля. Загалом, в існуючих роботах [1, 2], ексергетичний аналіз систем створення теплового комфорту у будівлях здійснюється при умові незмінних значень параметрів навколишнього середовища. В деяких враховують динаміку зміни цих параметрів в межах одного року [1, 2]. Але, разом з тим, необхідно враховувати, що параметри зовнішнього середовища змінюються і в багаторічному перерізі.

З метою подальшого розвитку та апробації методів ексергетичного аналізу в роботі зроблена оцінка впливу мінливості погодно-кліматичного чинника як всередині опалювального періоду так і в багаторічному перерізі на ексергетичні показники системи теплозабезпечення будівлі. При цьому проаналізовані будівлі з різними теплотехнічними характеристиками та різні техніко-технологічні схеми створення теплового комфорту всередині приміщення.

В роботі проаналізований двоповерховий будинок загальною житловою площею 150 м^2 в умовах м. Рівне. При цьому використані добові значення метеорологічних параметрів всередині опалювального періоду за період 27 років. Для визначення енергетичних та ексергетичних характеристик системи теплозабезпечення використаний квазістаціонарний підхід на основі методології, запропонованої в [4]. Для аналізу використані сумарні за кожен опалювальний сезон значення ексергетичного параметру. Для оцінки мінливості вибраних параметрів протягом років використаний коефіцієнт варіації як міру відхилення їх сезонних значень відносно осередненого у багаторічному перерізі.

На рис. 1 показані осереднені у багаторічному сезонні значення ексергії та їх коефіцієнти варіації для системи теплозабезпечення будинку відповідно на базі теплового насосу «повітря-вода» та газового котла. Із наведених графіків видно, що найбільші втрати ексергії мають місце на стадії первинного перетворення палива та генерації теплоти. При цьому, при використанні газового котла втрати ексергії на ділянці генерації теплоти становлять 40000 кВт-год і є більшими ніж при використанні теплового насоса на 30000 кВт-год . Процес перетворення хімічно зв'язаної енергії палива у енергію води системи теплопостачання є один із найбільш термодинамічно недосконалих. З іншої сторони, як видно із рис. 1, при первинному перетворенні енергії в системі на базі теплового насоса втрати ексергії становлять приблизно 40000 кВт-год і є більшими у порівнянні із системою з газовим котлом, для якої втрати ексергії на цій ділянці становлять всього 15000 кВт-год . Це обумовлено тим, що у випадку використання теплового насоса в первинне перетворення енергії включений процес виробництва електричної енергії на конденсаційній ТЕС.

Необхідно відмітити, що на рис. 1 один і той же будинок має різні теплотехнічні характеристики, які були підібрані таким чином, щоб забезпечити однакові сезонні значення потреб ексергії первинного палива – 57000 кВт-год . Тобто з точки зору потреб ексергії первинного палива запропоновані схеми системи теплозабезпечення є рівноцінними. Але, якщо проаналізувати додатково мінливість у багаторічному перерізі сезонних значень ексергетичних потреб на кожній ділянці системи теплозабезпечення, то можна додатково отримати наступну інформацію. На чотирьох останніх ділянках коефіцієнт варіації потреб ексергії приблизно однаковий для двох схем і складає $0,20 \dots 0,25$. Потреби сезонних значень ексергії первинного палива та на вході в генератор теплоти у випадку використання теплового насоса типу «повітря-вода» є більш мінливими ніж у випадку використання газового котла. Про це свідчить значення коефіцієнта варіації $0,18 \dots 0,19$ для першого випадку та $0,12 \dots 0,13$ для другого випадку.

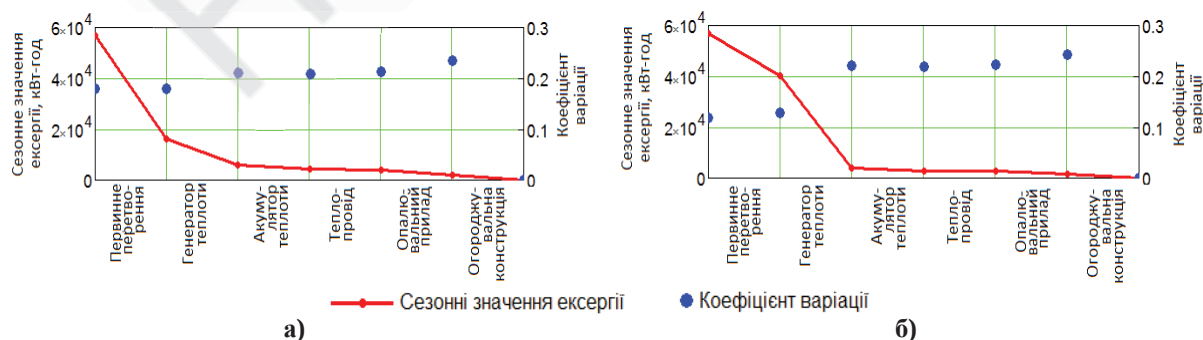


Рис. 1 – Осереднені у багаторічному перерізі сезонні значення ексергії та їх коефіцієнти варіації для системи теплозабезпечення будинку:
а) на базі теплового насосу «повітря-вода»; б) на базі газового котла

Отже, врахування мінливості погодно-кліматичного чинника як всередині опалювального періоду так і в багаторічному перерізі дозволяє більш обґрунтовано підійти до створення та експлуатації низькоексергетичних систем теплозабезпечення будівлі.

Література

1. Tori'o H. Exergy analysis of renewable energy-based climatisation systems for buildings: A critical view [Text] / H. Tori'o, A. Angelotti, D. Schmidt // Energy and Buildings. – 2009. - Volume 41, Issue 3. – P. 248–271.
2. Hepbasli A. Low exergy (LowEx) heating and cooling systems for sustainable buildings and societies [Text] / A. Hepbasli // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2012. – Vol. 16. – P. 73–104.
3. Shukuya M. Energy, entropy, exergy and space heating systems [Text] / M. Shukuya // Proceedings of the 3rd International Conference “Healthy Buildings”. Budapest, Hungary. – 1994. –Volume 1. – P. 369 – 374.
4. Torio, H., D. Schmidt, S. C. Jansen, M. Shukuya, A. Angelotti, P. Benz-Carlstrom, T. Iwamatsu, G. Johannesón, M. Molinari, F. Meggers, M. d. Carli, P. G. Cesaratto, L. Kranzl, P. Caputo, P. Op't Veld, M. Ala-Juusela and D. Solberg (2011). IEA ECBCS Annex 49 Final Report - Low Exergy Systems for High-Performance Buildings and Communities - Detailed Exergy Assessment Guidebook for the Built Environment. Stuttgart, Germany, Fraunhofer Verlag (available online from www.annex49.com).

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ

Кіріак Г.В., к.х.н., Арнаут О. І. студентка ф-та ПЕЕтаНТ
Одеська національна академія харчових технологій, Одеса

Існує образний вираз, що ми живемо за доби трьох «Еге»: економіка, енергетика, екологія. У цьому екологія як наука та спосіб мислення приваблює дедалі більше уваги людства.

Стосовно розвитку енергетики можна виокремити два основні принципи: перший – пошук у довіклії ресурсів, конче потрібних для забезпечення енергоспоживання, другий – паралельне дослідження можливості повнішого використання природних ресурсів (раціоналізація процесів і технології видобутку, збагачення, переробки і спалювання палива, вдосконалення енергетичних установок тощо). Зі зростанням одиничних потужностей блоків електричних станцій та енергетичних систем, питомих і сумарних рівнів енергоспоживання виникає завдання обмежити викидання забруднювальних речовин у повітряний і водний басейни, а також повною мірою користуватися їхньою здатністю до розсіювання.

Ще значніші об'єми енергоспоживання, що чекають на нас у недалекому майбутньому, зумовлюють подальше інтенсивне зростання різноманітних впливів на всі компоненти довіккіля у глобальному масштабі. Нові сторони проблеми взаємодії енергетики і довіккіля пов'язані з розвитком ядерної енергетики, а також з розширенням практичних заходів щодо запобігання негативним діям на довіккіля як в енергетиці, так і у всіх інших галузях народного господарства. При цьому центр ваги проблем охорони довіккіля переноситься на енергетику, що, природно, спричинює зміну техніко-економічних показників енергопостачання.

Таким чином, на сучасному етапі та в перспективі проблема взаємодії енергетики і довіккіля є вельми багатобічною: вона стосується всіх аспектів життєдіяльності людини, всього природного і рослинного світу, включаючи ландшафт, надра, повітряний і водний басейни, продукти харчування.

У зв'язку з цим особливого значення набуває розгляд взаємодії енергетики і довіккіля на підставі системно-структурного аналізу, що дає змогу розкрити розмаїті внутрішні зв'язки. Початок класичному розгляду проблеми взаємодії людини і довіккіля поклав академік В.І. Вернадський. Підґрунтям для кількісних оцінок різних взаємодій є дані про розвиток енергетики і про елементарні процеси впливу різних типів енергетичних установок на всі компоненти довіккіля.

Очевидно, що завдання розвитку енергетики і збереження природного рівноважного функціонування природного середовища об'єктивно суперечать одне одному. Взаємодія енергетики з довіккілям відбувається на всіх щаблях ієрархії паливно-енергетичного комплексу: видобутку, переробки, транспортування, перетворення та використання енергії. Ця взаємодія обумовлена як способами видобутку, переробки і транспортування ресурсів, пов'язаними з їхнім впливом на структуру і ландшафт літосфери, зі споживанням і забрудненням вод, морів, річок, озер, зміною балансу ґрунтових вод, з викиданням теплоти, твердих, рідких і газоподібних речовин у всі середовища, так і з застосуванням електричної й теплової енергії від загальних мереж і автономних джерел. Сучасний етап проблеми взаємодії енергетики з довіккілям слід розглядати як наслідок складного історичного розвитку двох великих систем, що навізаєм впливають одна на одну. При цьому маємо принципові незбіжності в їх розвитку: докорінні зміни у природному середовищі відбуваються в геологічній шкалі часу, а змінення масштабів розвитку енергетики

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 Мурина 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-TEMPERATURE 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 ДОМШОК 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 Оптиміальне 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., Арсирый А.Н.....	177
ВПЛИВ МІНЛИВОСТІ ПОГОДНО-КЛІМАТИЧНОГО ЧИННИКА НА РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТНОЇ ОЦІНКИ СИСТЕМ ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬ Волощук В.А.....	179
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ Кіріак Г.В., Арнаут О. І.	181
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ЭЖЕКТОРЕ Козут 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., Крайновіт 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

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