

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 4:

**ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОЛОГІЧНО
БЕЗПЕЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

РЕСУРСОЕФЕКТИВНІ І БІЛЬШ ЧИСТІ ТЕХНОЛОГІЇ

**ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ**

**ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА**

УПРАВЛІННЯ РЕСУРСНИМИ ПОТОКАМИ

ЕКОЛОГІЧНИЙ ДИЗАЙН ПРОДУКЦІЇ

**МЕТОДИ ОЦІНКИ ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНОЇ
ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ І ОБЛАДНАННЯ**

(фізіологічних, біохімічних) змінних чинників, кожен з яких зумовлює домінуючий вплив на окремих етапах життєвого циклу препарату, починаючи зі створення, випробовування до серійного виробництва та закінчуючи раціональним використанням і утилізацією. Усі вищезгадані фактори у сукупності уможливають вплив на термін придатності конкретної лікарської форми препарату.

Основними загрозами фармацевтичній безпеці в Україні є: високий рівень імпортозалежності внутрішнього ринку, низький рівень упровадження інноваційних розробок у вітчизняне фармацевтичне виробництво, недостатній рівень фізичної та економічної доступності фармацевтичної продукції, неефективність системи гарантування фармакологічної безпеки фармацевтичної продукції, загрози, пов'язані з самолікуванням та нецільовим використанням фармацевтичної продукції, недостатньо активна турбота про власне здоров'я значної частки населення України, недосконалість системи контролю за обігом, використанням та зберіганням фармацевтичної продукції, насамперед наркотичних препаратів, непрозора конкуренція, монополізованість фармацевтичного ринку, неналежний рівень фармацевтичного забезпечення в контексті військової безпеки та безпеки у надзвичайних ситуаціях.

Очікувана новація наших досліджень полягає в розробленні теоретико-методологічних принципів формування комплексу екологічного комплаєнса як базису (платформи, фундаменту) для забезпечення високого рівня екологічної безпеки у процесах виробництва та використання фармацевтичних препаратів.

Відповідно розроблені в процесі наукової розвідки підходи, засоби й отримані результати, стануть концептуальною основою комплексу екологічного комплаєнса як базису для забезпечення високого рівня екологічної безпеки підприємств фармацевтичної промисловості в цілому.

ЗНЕПИЛЮВАННЯ ГАЗОВИХ ПОТОКІВ У ДВОКОНТУРНІЙ КОМБІНОВАНІЙ СИСТЕМІ ОЧИЩЕННЯ

Бутенко А.Г., к.т.н., доцент; Арсірій В.А., д.т.н., проф.; Смик С. Ю., к.т.н., доцент
Одеський національний політехнічний університет

Очищення запиленних газів в системах аспірації невеликих виробництв здійснюється, як правило, за допомогою недорогих і надійних інерційних уловлювачів (циклонів), основним, але дуже суттєвим, недоліком яких, є невисока ступінь уловлювання. Заміна циклонів вискоефективними апаратами в таких системах не проводиться, головним чином, з економічних причин. Шляхи підвищення ефективності роботи циклонів, конструктивними методами, практично вичерпані. Разом з тим, їх ступінь уловлювання може бути істотно підвищена за рахунок зміни фракційного складу пилу, що надходить в циклон (чим більше частка в її масі великих фракцій, тим ефективніше очищення). Такий підхід реалізований у двоконтурній комбінованій системі очищення (ДКСО).

У ній захоплена зонтом маса M_z ділиться за фракційним ознакою у роздільнику (2). З нього потік з тонкими фракціями направляється в уловлювач циркуляційного контуру (4), а потік з великими – в основний уловлювач (3) і далі в навколишнє середовище (рис. 1). Оскільки коефіцієнт уловлювання великих фракцій досить високий, то проскок пилу в основному апараті M_o^{np} є незначним. Це забезпечує екологічний ефект. Ясно, що підвищення ефективності основного уловлювача відбувається за рахунок зниження цього показника в апараті циркуляційного контуру. Однак, оскільки циркуляційний потік надходить не в навколишнє середовище, а в змішуючий апарат (1) (ежектор) і далі через роздільник знову на очистку, то величина проскоку циклону циркуляційного контуру $M_{ц}^{np}$ принципового значення не має.

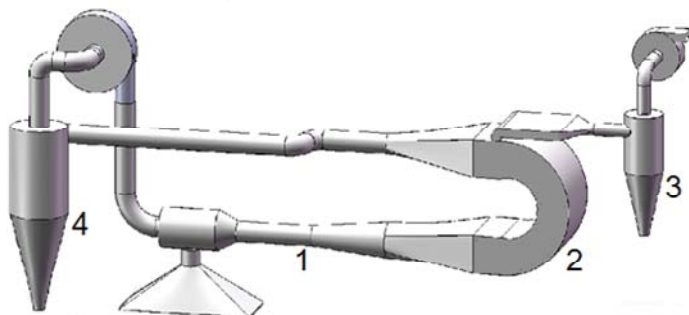


Рис. 1– Схема комбінованої системи очищення

Маса пилу, що виходить з ежектора в роздільник $M_{\text{еж}}$ є сумою захопленої маси M_3 і маси проскока уловлювача циркуляційного контуру $M_{\text{ц}}^{\text{пп}}$. Її диференціальна крива розподілення (ДКР) $N_{\text{еж},i} = f(\Delta)$ визначається сумою мас i – тої фракції, що надходить із захопленим повітрям і з потоком після уловлювача циркуляційного контуру

$$N_{\text{еж},i} = (M_{3,i} + M_{\text{ц},i}^{\text{пп}})100 / [(M_3 + M_{\text{ц}}^{\text{пп}})\delta\Delta].$$

Маси пилу в повітрі циркуляційного і основного каналів

$$M_{\text{ц}} = \eta_{\text{ц}} M_{\text{еж}} \text{ і } M_{\text{o}} = \eta_{\text{o}} M_{\text{еж}},$$

де $\eta_{\text{ц}} = \sum_{i=1}^m \eta_{\text{ц},i} \frac{N_{\text{еж},i}}{100} \delta\Delta$ і $\eta_{\text{o}} = \sum_{i=1}^m \eta_{\text{o},i} \frac{N_{\text{еж},i}}{100} \delta\Delta$ – коефіцієнти поділу (частки маси пилу, що

надходять з роздільника в циркуляційний контур і в основний канал). ДКР цих мас

$$N_{\text{ц},i} = \eta_{\text{ц}} N_{\text{еж},i} \text{ і } N_{\text{o},i} = \eta_{\text{o}} N_{\text{еж},i}.$$

В циклоні циркуляційного контуру вловлюється секундна маса

$$M_{\text{ц}}^{\text{вл}} = \eta_{\text{ц}}^{\text{вл}} M_{\text{ц}},$$

де $\eta_{\text{ц}}^{\text{вл}} = \sum_{i=1}^m \eta_{\text{ц},i}^{\text{вл}} \frac{N_{\text{ц},i}}{100} \delta\Delta$ – коефіцієнт уловлювання апарату.

Маса проскоку

$$M_{\text{ц}}^{\text{пп}} = M_{\text{ц}} - M_{\text{ц}}^{\text{вл}} = M_{\text{ц}} (1 - \eta_{\text{ц}}^{\text{вл}}).$$

Її ДКР

$$N_{\text{ц}}^{\text{пп}} = (1 - \eta_{\text{ц}}^{\text{вл}}) N_{\text{ц},i}.$$

В основному циклоні вловлюється маса

$$M_{\text{o}}^{\text{вл}} = \eta_{\text{o}}^{\text{вл}} M_{\text{o}},$$

де $\eta_{\text{o}}^{\text{вл}} = \sum_{i=1}^m \eta_{\text{o},i}^{\text{вл}} \frac{N_{\text{o},i}}{100} \delta\Delta$ – коефіцієнт уловлювання апарату.

Проскок основного циклону

$$M_{\text{o}}^{\text{пп}} = M_{\text{o}} - M_{\text{o}}^{\text{вл}} = (1 - \eta_{\text{o}}^{\text{вл}}) M_{\text{o}}.$$

Динаміку зміни показників системи у часі у цілому та її окремих елементів можна показати на прикладі ДКСО, розрахованої для знепилювання аспіраційного повітря з приміщення подрібнення будівельних матеріалів ТОВ «Енергосервіс».

Були розраховані два режими роботи системи – режим аспірації та режим вибігу (вибіг потрібен для самоочищення системи від дрібнофракційного пилу циркуляційного контуру). Відрізок часу режиму аспірації, коли параметри змінюються, – розгінний період, а час, протягом якого параметри практично стали, – період стабілізованої роботи.

Результати розрахунків показали, що головний показник системи – коефіцієнт уловлювання основного циклона протягом розгінного періоду (на рис. 2 перші двадцять циклів роботи системи, $n = 1 \dots 20$) змінюється від 0,98 до 0,96 і далі ця величина практично є сталою. Циклом вважається час проходження газового потоку вздовж циркуляційного контуру.

При переході системи до режиму вибігу ($n = 21 \dots 35$) припиняється живлення системи крупнофракційним пилом, що йде від джерела. Тому, по-перше, різко знижується маса, що виходить із ежектора на апарат розділення, а по-друге, відбувається перерозподіл маси між циклонами циркуляційного й основного очищення – приблизно 90 % надходить у циркуляційний контур і тільки 10 % – на циклон основного контуру.

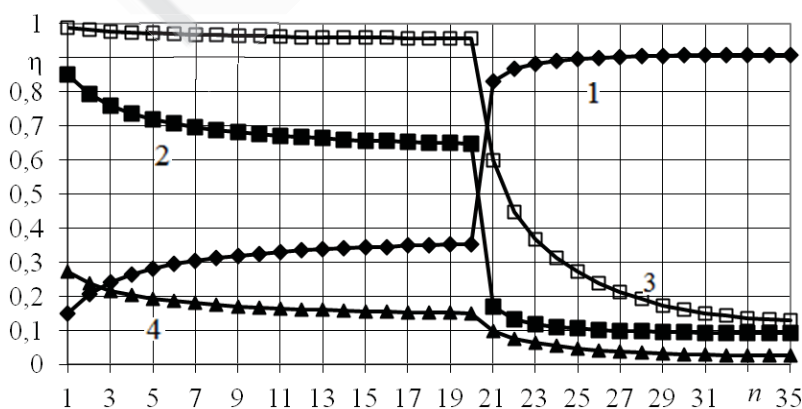


Рис. 2 – Зміна ефективності елементів системи очищення: 1 – коефіцієнт розподілу на вловлювач циркуляційного контуру ($\eta_{\text{ц}}$); 2 – коефіцієнт розподілу на вловлювач основного очищення (η_{o}); 3 – коефіцієнт уловлювання основного циклона ($\eta_{\text{ц}}^{\text{вл}}$); 4 – коефіцієнт уловлювання циклона циркуляційного контуру ($\eta_{\text{o}}^{\text{вл}}$)

Досвід впровадження ДКСВ для очищення повітря, що відбирається з приміщення дроблення будматеріалів показав, що заміна звичайної прямої схеми, в якій використовувався циклон з розрахунковою ефективністю уловлювання 0,755, дозволило досягти $\eta_o^{zn} = 0,96$. Отже, викиди знизилися приблизно у 5 разів.

Висновки

Таким чином, заміна звичайної (прямої) схеми очищення повітря на двоконтурну комбіновану забезпечить багаторазове зниження маси пилу, що викидається в атмосферу. Модернізація звичайної схеми на комбіновану не вимагає значних витрат, а її експлуатація – спеціальної кваліфікації персоналу. ДКСО може використовуватися для підвищення ефективності очищення повітря невеликих об'єктів, установка дорогих уловлювачів на яких або економічно не обгрунтована, або неможлива з технологічних причин.

ВИЗНАЧЕННЯ РТУТНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА ЗАЛЕЖНО ВІД МІСЦЬ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ

Дмитруха Т.І., к.т.н., доцент, Петрусенко В.П., к.т.н.
Національний авіаційний університет, м. Київ

Через кризові явища у світовій енергетиці, що різко виявилися в останні десятиріччя, швидко зростання вартості енергоносіїв, людство змушене інтенсивно розробляти і застосовувати повсюдно нові енергозберігаючі технології. Більше того, енергозбереження у багатьох країнах, у тому числі і в Україні, на законодавчому рівні стало одним із самих пріоритетних напрямків державної політики.

Майже всі сучасні джерела світла – електричні. За середньостатистичними даними у розвинутих країнах освітлення виробничих підприємств, житлових і громадських будівель та відкритих зон в наш час від 50 до 80% світової енергії, яка генерується штучними джерелами світла забезпечують ртутні лампи. Для приведення їх у дію, потрібна витрата дуже великої кількості енергоносіїв. Отже, вже сама експлуатація будь-яких електричних джерел світла, як зі вмістом ртуті, так і без неї, навіть за умови збереження їх цілісності, супроводжується викидами ртуті, що зумовлено згорянням палива на теплових електростанціях. Якщо лише третина електроенергії виробляється за рахунок спалювання кам'яного вугілля, середній вміст ртуті в якому, як відомо, складає $5 \cdot 10^{-7} \dots 10^{-6}$ частки маси вугілля, то частка маси ртуті, яка зумовлена експлуатацією джерел світла перебільшує щорічно 50 – 100 т. А це на цілий порядок більше її кількості, що витрачається на виготовлення всіх розрядних ламп, з застосуванням яких у наш час у світі вже створюються біля 80% світлової енергії.

Як відомо, незруйновані (нерозгерметизовані) розрядні джерела світла зі вмістом ртуті є абсолютно безпечними для людей, проте дуже часто певна частка розрядних джерел світла руйнується саме у приміщеннях поряд із працюючими: під час ремонту приміщень, заміни ламп на нові, під час стихійного складування ламп у підвалах та на складах. І хоча маса ртуті безпосередньо в розрядних джерелах світла є порівняно невеликою, небезпека від можливих руйнувань цих джерел світла, а особливо люмінесцентних ламп, яких нараховуються мільйони і які застосовуються переважно у виробничих приміщеннях, може у багато разів перебільшувати небезпеку від потрапляння ртуті за межі населених людьми місць в результаті спалювання твердого палива для забезпечення їх електричною енергією. Певна частка розрядних джерел світла руйнується також через необережність і просто недбалість поводження з ними, низьку ефективність системи утилізації і нерідко майже повну безвідповідальність за порушення правил поводження з джерелами світла зі вмістом ртуті. Все це також дуже збільшує рівень ртутної небезпеки розрядних джерел світла зі вмістом ртуті і він, як зрозуміло, буде дуже залежати від того, де і в яких конкретних умовах ці джерела світла будуть експлуатуватися, зберігатися, яким чином і коли утилізуватися.

Отже, з одного боку, розрядні джерела світла зі вмістом ртуті, що застосовуються на сьогоднішній день, завдяки енергозберігаючим властивостям, значно зменшують кількість викидів ртуті, пов'язаною з їх експлуатацією, а з іншого – є потенційними джерелами навіть значної локальної ртутної небезпеки для працівників, особливо у разі накопичення великої кількості джерел світла зі вмістом ртуті у виробничих та інших приміщеннях.

Для отримання співвідношень, які б об'єктивно характеризували негативний вплив різних джерел світла зі вмістом ртуті на людину, доцільно виходити з різних за наслідками ступенів небезпеки для людини частки ртуті, що виділяється зі зруйнованих джерел світла (θ_3), і частки енергетичної частки ртуті (θ_e). При цьому під ступенем небезпеки частки ртуті зі зруйнованих джерел світла θ_3 можна розуміти, наприклад, стосовно працюючих, кількість людей, здоров'ю яких нею за даних умов ймовірно буде нанесена певна

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЕРОЗІЙНОГО ЗНОШУВАННЯ ВІДВОДІВ ЛІНІЙНОЇ ЧАСТИНИ МАГІСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДУ	<i>Дорошенко Я. В., Марко Т. І., Дорошенко Ю. І.</i>	85
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТИКСОТРОПНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВИСОКОВ'ЯЗКОЇ ДОЛИНСЬКОЇ НАФТИ НА ЕКСПЛУАТАЦІЮ МАГІСТРАЛЬНИХ ТРУБОПРОВОДІВ	<i>Пилипів Л.Д.</i>	88
ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТИПОВОГО НАФТОПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ДОВКІЛЛЯ	<i>Пузік О.Г., Черняк Л.М.</i>	93
МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ГУСТИНИ ТЕХНІЧНОГО АМІАКУ ЗА УМОВ МАГІСТРАЛЬНОГО АМІАКОПРОВОДУ ТОЛЬЯТТИ-ОДЕСА	<i>Сусак О. М., Григорський С. Я.</i>	94
ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ НАФТОТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ УКРАЇНИ В УМОВАХ НАДХОДЖЕННЯ РІДКИХ ВУГЛЕВОДНІВ З АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ПОСТАЧАННЯ	<i>Якимів Й.В., Бортяк О.М.</i>	96

СЕКЦІЯ 4

Теоретичні основи екологічно безпечних технологій. Ресурсоефективні і більш чисті технології. Екологічно безпечні технології поводження з відходами. Технології захисту навколишнього середовища. Управління ресурсними потоками. Екологічний дизайн продукції. Методи оцінки еколого-енергетичної ефективності технологій і обладнання		99
МОДЕЛЮВАННЯ МІГРАЦІЇ РАДІОНУКЛІДУ (CS-137) ПО КАСКАДУ КИТАЇВСЬКИХ СТАВКІВ (НПП «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ», М. КИЇВ)	<i>Кравець М.О., Кутлахмедов Ю.О.</i>	100
МЕТОДИ ОЦІНКИ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ	<i>Крусір Г.В., Гаркович О.Л., Чекал Г.Л.</i>	101
РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ЕКОЛОГІЧНОГО ПАСПОРТУВАННЯ КВАРТИРИ	<i>Крусір Г. В., Мадані М.М., Саввова К.О.</i>	103
ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ У АДМІНІСТРАТИВНИХ РАЙОНАХ ТА МІСТАХ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	<i>Ригас Т.Є., Шмандій В.М.</i>	103
ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ В УМОВАХ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ	<i>Харламова О.В., Мальований М.С.</i>	105
ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ ВОДНЕВОГІДРИДНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЕНЕРГОПЕРЕТВОРЮЮЧИХ СИСТЕМ	<i>Чорна Н.А.</i>	106
РОЗРОБКА НАУКОВО-ТЕХНІЧНИХ ПРИНЦИПІВ СТВОРЕННЯ ЕНЕРГОПЕРЕТВОРЮЮЧИХ МЕТАЛОГІДРИДНИХ СИСТЕМ	<i>Чорна Н.А.</i>	108
ЗМІНИ ЛІПІДНОГО ОБМІНУ В КРОВІ ЛЮДИНИ ПІД ДІЄЮ ЗАБРУДНЕНЬ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	<i>Щекатоліна С.А., Жарюк В.М.</i>	109
ШЛЯХИ ПОДОЛАННЯ ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНОЇ КРИЗИ УРБОСИСТЕМ УКРАЇНИ ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ФЕП	<i>Вамболь С.О., Сичікова Я.О.</i>	110
ОКРАСКА ЛИТЕЙНИХ ФОРМ ПРОТИВОПРИГАРНІМИ НАНОПОРОШКОВИМИ КРАСКАМИ С ЦЕЛЮ УМЕНЬШЕННЯ ЗАГРЯЗНЕННОСТІ ЛИТЕЙНОГО ЦЕХА	<i>Крушенко Г.Г., Двирный В.В., Решетникова С.Н.</i>	112
СУЧАСНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ І УТИЛІЗАЦІЇ МЕДИЧНИХ ВІДХОДІВ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ	<i>Арабаджи Я. А., Мішкою Ю. Є., Цикало А.Л., Косой Ю. І.</i>	114
ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВИЙ АНАЛІЗ НЕОБХІДНОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАЛЕЖНОГО РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ВИРОБНИЦТВА ТА ВИКОРИСТАННЯ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ	<i>Бойченко М., Вовк О. О.</i>	115
ЗНЕПИЛЮВАННЯ ГАЗОВИХ ПОТОКІВ У ДВОКОНТУРНІЙ КОМБІНОВАНІЙ СИСТЕМІ ОЧИЩЕННЯ	<i>Бутенко А.Г., Арсірій В.А., Смик С. Ю.</i>	116
ВИЗНАЧЕННЯ РТУТНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ДЖЕРЕЛ СВІТЛА ЗАЛЕЖНО ВІД МІСЦЬ ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ	<i>Дмитруха Т.І., Петрусенко В.П.</i>	118

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