

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 АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ

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

УДК 66.092 – 977

ЕКОЛОГІЧНІСТЬ СПОСІБІВ УТИЛІЗАЦІЇ ЗНОШЕНИХ ШИН

Лапіка А.А. студент групи 5 ЕТТ – 22, Коломієць О.В. к.т.н., асистент,
Буличов В.В. к.т.н., доцент
ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»

Загальносвітові запаси зношених автошин оцінюються від 25 до 39 млн т при щорічному прирості не менше 7 млн т. Зношені шини є відходами, які займають багато фізичного простору, практично не піддаються ущільненню, збору і ліквідації. Вони не піддаються біологічному розкладанню, оскільки термін їх розкладання не піддається визначенню. До їх складу входять небезпечні компоненти, такі як свинець, хром, кадмій та інші важкі метали. За відсутності належного видалення і регулювання шини являють собою загрозу для здоров'я і навколишнього середовища. Проблема використання зношених шин має важливе екологічне значення, оскільки вийшли з експлуатації шини накопичуються в місцях їх експлуатації (в автослужбах, на аеродромах, промислових і сільськогосподарських підприємствах, гірничо-збагачувальних комбінатах і т. д.). Шини, що вивозяться на сміттєзвалища або розсіяні на навколишніх територіях шини тривалий час забруднюють навколишнє середовище та служать сприятливим середовищем проживання і розмноження ряду гризунів і комах, які є рознощиками різних захворювань. Крім того, шини мають високу пожежну небезпеку, а продукти їх неконтрольованого спалювання роблять украй шкідливий вплив на екологію в цілому (грунти, води, повітряний басейн) [1, 2,3].

Використання зношених шин є джерелом економії природних ресурсів, а отже має також істотне економічне значення, оскільки потреби господарства в природних ресурсах безперервно ростуть, а їх вартість постійно підвищується. Крім того, ліквідація сміттєзвалищ зношених шин дозволить звільнити для використання за призначенням значні земельні площі.

Метою даної роботи є аналіз існуючих способів утилізації зношених шин (рис. 1) для знаходження найбільш екологічного з них.

Аналіз світового та вітчизняного досвіду в галузі утилізації зношених автомобільних шин свідчить, що всі існуючі на сьогоднішній день методи не позбавлені економічних і екологічних проблем.

Шини утилізують, використовуючи їх для захисту схилів від ерозії, створюючи з них звукоізолюючі огорожі вздовж автострад.

Зношені шини застосовуються для пристрою штучних рифів, службовців місцем проживання риб і устриць. Фірмою «Гудьир» в 1970 р біля берегів Австралії був створений штучний риф з 15 тис. шин. Рифи створені біля берегів Флориди з 215 тис. шин; Нової Зеландії, Ямайки, Греції, Японії та ін. Забруднення морської води при цьому не відбувається. Близько 200 штучних нерестовищ з зношених шин створено в Німеччині.

Згідно розробці фірми «Органіка» (Німеччина), при створенні звукоізолюючих огорожень уздовж автострад у шин видаляють одну боковину, після чого їх з'єднують і заповнюють землею. В результаті утворюється похилий спуск, який можна озеленити. Така конструкція поглинає звук і одночасно служить бар'єром безпеки. Для виготовлення такого бар'єру потрібно 5 тис. шин на 100 погонних метрів.

Зношені шини досі легально або нелегально зберігаються на звалищах з іншими відходами. Однак, шини - це продукт, який зовсім не підходить для поховання. Під дією факторів навколишнього середовища з них вимиваються токсичні полімерні ароматичні вуглеводні, які надходять в ґрунт. Процес розкладання гуми в природних умовах триває століття. Крім того, при такому способі утилізації цінна вторинна сировина вилучається з економічного обігу і не може бути в подальшому використана для переробки [2].

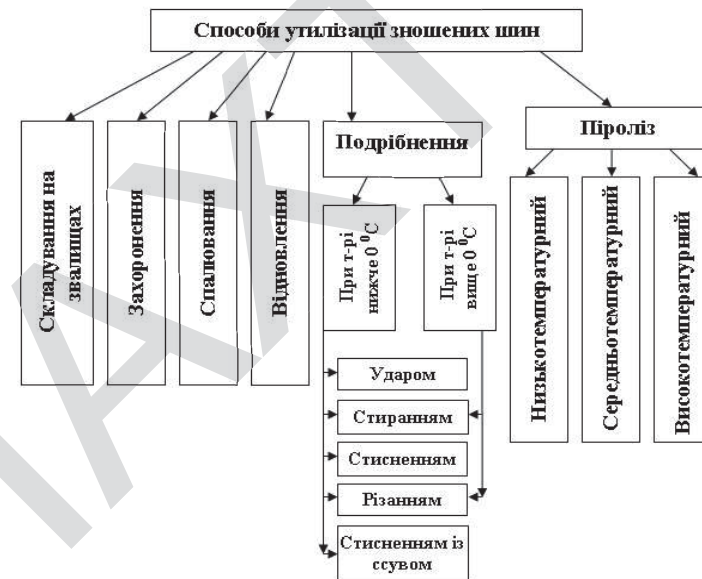


Рис. 1. Способи утилізації зношених шин [1-3].

На перший погляд екологічним виглядає спосіб відновлення шини - з одного боку, це веде до зменшення кількості відходів, а з іншого - до економії ресурсів. Для відновлення шини необхідно в середньому близько 5 л сирої нафти, а для виробництва нової автопокришки – 35 л. З технічної точки зору процес відновлення шини не може повторюватися багаторазово без впливу на її якість і безпеку експлуатації. Таким чином, кожна відновлена шина врешті-решт перетворюється в зношену, і тому відновлення є лише тимчасовим вирішенням проблеми утилізації [2].

Вольфсон та ін. [4] констатують доцільність використання зношених шин як палива в цементній промисловості. При цьому може бути скорочена витрата енергоносія на 25% і зменшений, при відповідному підході, рівень забруднення навколишнього середовища. Сірка і метал зв'язуються в вихідному продукті - клинкері. У той же час не можна виключити з розгляду негативний вплив сполук цинку які виділяються в атмосферу. Разом з цим, необхідно враховувати, що в зв'язку з тим, що енерговміст шини менший від тієї енергії, яка була витрачена на її виробництво, пріоритет повинен бути відданий нетермічний способам вторинного використання шини. При виготовленні однієї шини, в середньому, витрачається 35 л нафти. При її спалюванні виділяється енергія, еквівалентна тій що одержується від спалювання 6-8 л нафти, при цьому витрати на полімеризацію не враховуються.

В останні роки, у зв'язку з високою токсичністю речовин, які вивільнюються в повітря при спалюванні шин, відповідними правовими нормами введена обов'язкова оснащення установок по спалюванню досить дорогим обладнанням, яке обмежує викиди токсикантів в атмосферу. Це різко знижує економічність автопокришки як енергоносія, робить її менш рентабельною в порівнянні з іншими видами палива.

В даний час все більшого значення набуває напрям використання відходів у вигляді дисперсних матеріалів. Найбільш повно первісна структура і властивості каучуку і інших полімерів, що містяться у відходах, зберігаються при механічному подрібненні. Існуючі способи механічної переробки зношених націлені на отримання або регенерату, або крихти.

Останні, в свою чергу, є основою (сировиною) для отримання промислових товарів. Отримана крихта використовується як наповнювач виробів для сучасних матів, груш, килимків, підлогових покриттів, матеріалів для покрівлі дахів. Однак використання гумової крихти в якості покриття дитячих майданчиків виявилось екологічно небезпечним, так як відбувається її розкидання по території.

Саме кінцева стадія використання отриманої крихти і є каменем спотикання економічно ефективного вирішення проблеми повного рециклінгу гумових відходів. Щоб зробити добавку в дорожнє покриття або бітумну мастику, потрібно зробити рецептуру. Два однакових за розміром колеса, але різних виробників, дадуть за своїм складом неоднорідну масу, в яку потрібно додавати компоненти, щоб отримати необхідні властивості. Відомо, що протягом більше сотні років робилися численні зусилля, щоб об'єднати гуму з бітумами і асфальтами з метою її утилізації і додання в'язких матеріалів гумоподібних властивостей. Розроблено безліч технологічних схем прямого введення гуми в асфальтобетонні суміші, використання гумової крихти, як наповнювача в дорожньобудівельних матеріалах.

Для того, щоб зробити з крихти будь-який виріб, необхідно закупити додаткове обладнання, що зведе нанівещь декларовану порівняльну дешевизну. А потім виробити, отримані з крихти, необхідно буде реалізувати, що теж вимагає часу, створення мережі збуту і неодмінні проблеми з затримкою платежів і банкрутством партнерів. Американські та шведські фахівці провели дослідження, в результаті якого з'ясувалося, що покриття — досить небезпечна частина автомобіля: пил, що виникає внаслідок зносу гуми, може викликати серйозні захворювання [1].

Водострумний метод: у спеціальній камері шина піддається атаці струменів води під високим тиском. Вода виринає шматочки гуми, які потім відділяються в спеціальному сепараторі. У результаті виходить крихта розміром 0,05-1 мм. Ця технологія вирізняється високою якістю одержуваного продукту і не вимагає великих виробничих площин, але енерговитрати складають 1кВт/год на 1 кг одержуваної гуми.

Бародеструкційний спосіб передбачає попереднє дроблення шин на великі шматки, які в подальшому завантажуються в спеціальну камеру, де під дією високого тиску і температури гума подібно рідині віджимається з металокорду. Отримана крихта має розміри до 0,8 мм. На жаль, повного очищення металокорду досягти не вдається, тому слід передбачати додаткове очищення металокорду або його утилізацію, даний метод є дуже затратним.

Озонова технологія вважається однією з перспективних. Після видалення бортового кільця шину ріжуть на 4 частини і розміщують в спеціальній камері, де піддають впливу газом із вмістом озону і одночасного механічного впливу. У процесі обробки озон руйнує зв'язки в гумі, а механічний вплив дозволяє розвиватися мікротріщинам. У підсумку гума просто обсыпається з металевого каркаса. Одержуваний порошок не злипається, а розмір часток не перевищує 0,1-0,2 мм. Проте реалізація дуже дорога.

Розчинення шин в гарячому бітумі дозволяє отримувати металобрухт, який є сировиною для виготовлення технічного вуглецю і матеріалом для будівництва автомобільних доріг. Даний спосіб вимагає надмірної кількості енергії, а модифікований бітум занадто дорогий для покриття дорожнього полотна.

Одним із перспективних методів переробки гумових відходів є піроліз [4]. У процесі піролізу відбувається переробка відпрацьованих автопокришок зі зміною хімічної структури гуми. У даний час на дослідно-промислових і промислових установках переробки зношених шин методом піролізу застосовуються два основних способи: низькотемпературний рідкофазний піроліз (200 – 600 °С) і високотемпературний піроліз (більше 600 °С).

Перспективність піролізу обумовлена тим, що найбільш повно вирішується проблема використання відпрацьованого матеріалу. Проведення піролізу не вимагає тонкого здрибнювання автопокришок і дозволяє переробляти автопокришки з металокордом. У результаті утилізації автопокришок методом піролізу одержують синтетичну нафту, смолонаповнений технічний вуглець, металобрухт. До складу синтетичної нафти входить порядку 65% бензинової фракції і порядку 35% мазуту. Синтетична нафта може

застосовуватися як котельне паливо або бути розігнана пофракційно шляхом ректифікації. Бензинова фракція з октановим числом – 100, температурою кипіння 180 °С, використовується у виробництві високооктанового екологічно чистого бензину, що не містить Pb, S. Мазут за своїми показниками відповідає ДСТ 1058-99 (М-40), масова частка вмісту сірки – 0,6%. Технічний вуглець містить 92 – 99% чистого вуглецю. Технічний вуглець використовується для виготовлення штучних алмазів, канцтоварів, шток для електродвигунів, як наповнювач для виготовлення РТВ тощо. Металобрухт (металокорд очищений) являє собою високолеговану сталь.

Недоліки піролізу: висока токсичність викидів продуктів піролізу, які небезпечні для живих організмів.

В роботі [5] представлено конструктивне оформлення піролізного реактору закритого типу (без викидів шкідливих речовин в навколишнє середовище), в якому процес піролізу проходить при оптимальній температурі 720 °С [6], яка досягається за рахунок індукційного нагріву. Розрахунок параметрів індуктора який необхідно використати для даних цілей наведено в [7]. Процентний склад піролізного газу який отримано в піролізному реакторі з індукційним нагрівом :C₂H₄ =2,1%; C₃H₆ = 8,1%; C₂H₂=0,016%; CH₄=20,875%; C₄H₅ =24,375%, C₃H₈= 3,3%, H₂=18%; теплотворна здатність отриманого газу - 31,14 МДж/м³. Розходження з такими компонентами піролізного газу як CH₄, C₃H₈, H₂, який було отримано в стандартному піролізному реакторі не перевищило 1,6 %, що доводить перспективність запропонованого підходу.

Таким чином, жоден з відомих в даний час методів утилізації шин не є абсолютно екологічно чистим, а отже потребує розробки і впровадження енергоефективних і екологічних технічних рішень, таких як піролізний реактор з індукційним нагрівом шинної гуми.

Інформаційні джерела:

1. Клімішина М. Т. Стан та перспективи розвитку технологій переробки шин та їх вплив на довкілля / М. Т. Клімішина // Технологический аудит и резервы производства, 2016. – № 6/2(32). – с. 57 – 63.
2. Утилізація шин: монографія / Н.В. Внучкова, Е.И. Позднякова, И.В. Карапетянц и др. – Х: ХНАДУ, 2013. – 336 с.
3. Методи утилізації шин и резинотехнических изделий / Вольфсон С.И., Фафурина Е.А., Фафурина А.В. // Вестник Казанского технического университета, 2011. – с. 74 – 79.
4. Коломієць О.В. Піроліз зношених шин за рахунок індукційного нагріву їх металічного корду / О.В. Коломієць, В.В. Буличов // Матеріали XXXV Всеукр. наук.-практ. інтернет-конференції «Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку»: Зб. наук. праць. – Переяслав-Хмельницький, 2017. – Вип. 35. – с. 232 – 235
5. Лапіка А.А. Енергоефективний піролізний реактор / А.А. Лапіка, О.В. Коломієць // Еколого-енергетичні проблеми сучасності / Збірник наукових праць Всеукр. наук.-техн. конф. молодих учених та студентів. Одеса, 13 квітня 2018 р. – Одеса: Видавництво ОНАХТ, 2018. – С. 41 – 42.
6. Коломієць О.В. Вибір оптимальної температури піролізу зношених шин / О.В. Коломієць, В.В. Буличов // Теплотехніка, енергетика та екологія в металургії: колективна монографія. У двох книгах. – Книга 2 / Під заг. ред. д.т.н., проф. Ю.С. Продайка. – Дніпро: Нова ідеологія, 2017. – с. 149 – 153.
7. Коломієць О.В. Визначення основних параметрів індуктора для нагріву металічного корду зношених шин [Електронний ресурс] / О.В. Коломієць, В.В. Буличов // Тези доповідей I Всеукраїнської наук.-практ. конф. здобувачів вищої освіти і молодих учених «Проблеми сучасної електроенергетики, електротехніки та електромеханіки: теорія і практика», 15-16 грудня 2017 р. / відп. Ред. Бабав В.М. – Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2017: <http://ojs.kname.edu.ua/index.php/area/article/view/1617/1537>

These characteristics are related to the specific of realization of without pumping of chilling cycle, above all things, with the characteristics of gravity circulation of currents of working body, and consist in the following.

In an off-period due to thermal drop in an environment and steam no-flow conditions the temperature of components of direct circuit of ARI (generator-thermosiphon, rectifier, dephlegmator) declines. It is accompanied cooling hard and weak and by partial condensation of steams in a condenser and dephlegmator of ARI. VGB drives in a condenser and lifting highway of dephlegmator, which to this moment was blocked in the circuit of gravity circulation (CGC) of ammonia a steam current. What anymore time of off-period, the below a temperature will go down and the greater feature of dephlegmator will be occupied by VGB.

At the inclusion of thermal duty on the generator component of ARI VGB entrance through a equality highway in CGC by the current of steam. The dynamic discharge head of steam current depends on density of generation of steam in PTS and thermal behaviors of a transport highway. In the period of start the several of steam of ammonia is utilized for heating of frappe components of a transport highway (rectifier, dephlegmator, condenser). Duration of infilling of condenser steam of ammonia in the period of start will be delineated the degree of cooling of components of generator component of ARI in an off-period, i.e. by duration of off-period and level of ambient temperatures. It talks that the well-known thesis – «than anymore time of off-period, the anymore economy», straight inapplicable to the refrigerators of absorption class.

Detectable in this case there is a consequence about non-admission of the considerable supercooling of components of construction of generator component of ARI in an off-period.

This condition comports and with the consequences of bank of researchers and developers of the domestic absorption refrigeration engineering.

Decreasing the degree of supercooling of components of generator component is possible either due to the buildup of thermal resistance head heat-insulation or due to their heating in an off-period.

The first way is related to the buildup of weight size attributes, second - perspective, but presently it is not enough studied.

Questions, related to hunting of energy-savings duties absorption condensers, were examined from middle of 50th of the last century. Likhareva N.V. offered the method of work of ARI with a two sectional heater one section of which is included constantly, and the second is periodically connected by thermouser. A decrease of energy consumption is 10-15 %. Such method of bureau was afterwards realized in the doublecamera refrigerators of "Sibir" company, including in the licensed designs of "Crystal-9" and "Crystal-9M".

A few other situations in refrigeration apparatuses with the high thermal resistance head of non-load-bearing constructions of condenser boxes, for example, in low temperature barrels (LTB) with «superinsulation». Unlike singlecamera or doublecamera designs in which correlation of temperatures is regulated in barrels, LTB potentially have large functional capabilities, because can, at presence of the fit collections of control, used in all of band of temperatures of storage, in-use in the way of life – from minus 18°C to plus 12°C, i.e. to become a multifunction refrigeration device.

In any case the heat-insulation coating of LTB must be designed considering work of ARI in «hard» operation conditions, therefore a multifunction design will possess the considerable supply of cool making at the positive temperatures of storage in the conditions of moderate and low temperatures of environment.

In multifunction LTB, executed on the class, behaviors of refrigeration storage can be realized with a minimum or with complete deficiency of warm, for example, temperature in a barrel plus 5...12°C, and ambient temperature plus 10°C. The time there is in this case a far fewer on-period non-working, therefore to carry out the permanent heating of components of generator component becomes inadvisable, i.e. in such terms more economical there will be position behavior of bureau.

Thus, it is possible to draw a conclusion about perspective (from positions of energy-savings) of investigations in area of follow-on of starting and transitional processes practical escape of which will be become by automated control the system universal seasonal condensers of absorption class.

ЗМІСТ

ПЛЕНАРНА ДОПОВІДЬ

РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДЫ ИЗ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ Титлов А.С.	4
---	---

**СЕКЦІЯ 1
ЕКОЛОГІЯ, ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА
ТА ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

ОЦІНКА КАНЦЕРОГЕННОГО РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА ЗАПОРІЖЖА ВИКИДАМИ АВТОТРАНСПОРТУ Белоконь К.В., Ігнатченко К.О.	15
ОЦІНКА КАНЦЕРОГЕННОГО РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВОЗНЕСЕНІВСЬКОГО РАЙОНУ МІСТА ЗАПОРІЖЖА ВИКИДАМИ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ Белоконь К.В., Янович Д.М.	19
МЕМБРАННА ОБРОБКА СТІЧНИХ ВОД ПІДПРИЄМСТВ ОЛІЙНО-ЖИРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ Бондар С.М.	23
ЕКОЛОГІЧНІСТЬ СПОСІБІВ УТИЛІЗАЦІЇ ЗНОШЕНИХ ШИН Буличов В.В., Коломієць О.В., Лапіка А.А.	24
АНАЛІЗ ПОТЕНЦІАЛУ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ НА ШЛЯХУ ДО «ЗЕЛЕНОЇ ЕКОНОМІКИ» Женжеруха В.А., Голенкова О.І.	28
ПРОБЛЕМА ПИЛОВИДНИХ ВІДХОДІВ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ ХЛІБОПРОДУКТІВ І ШЛЯХИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ Зацеркляний М.М., Столевич Т.Б., Майлунець Н.В.	30
ПОДАВЛЕНИЕ ВЫБРОСОВ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Зацеркляний М.М., Столевич Т.Б., Запорожец Д.Н.	34
ПРЕДПРИЯТИЯ ОТРАСЛИ ХЛЕБОПРОДУКТОВ – ИСТОЧНИКИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ И ВЗРЫВООПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ Зацеркляний М.М., Столевич Т.Б., Руссу Д.	35
ЕКОЛОГІЧНІ ХАРЧОВІ ПРОДУКТИ З ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗВІДХОДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ УПАКОВКИ Коваль В.Г.	36
ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИДОРΟЖНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ Кофанова Е. В., Борисов А. А.	37
РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ТЕРРИТОРИЙ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ И БИОАККУМУЛЯЦИЯ Кофанова Е. В., Тарикулиев А. Ф.	39
ПРОБЛЕМЫ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В ГОРОДАХ Крусир Г. В., Ярмолович Ю.С.	41
КОМПОСТУВАННЯ ЯК МЕТОД УТИЛІЗАЦІЇ ХАРЧОВИХ ВІДХОДІВ Крусир Г. В., Зайцева Е. Ю.	42
ПОБІЧНІ ПРОДУКТИ ТА ВІДХОДИ ОЛІЙНО-ЖИРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ. НАПРЯМИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ Крусир Г. В., Скляр В.Ю.	43

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

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