

АНАЛІЗ ПРОБЛЕМИ УТВОРЕННЯ ТА УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ АВТОТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСУ

Ганошенко О.М., Голік Ю.С.

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка
просп. Першотравневий, 24, 36011, м. Полтава
elena.ganoshenko26@gmail.com

Виконаний аналіз сучасного стану утворення промислових відходів у контексті загальної концепції екологічної безпеки. Розглянуто забруднення навколишнього середовища автомобільним транспортом. Узагальнені результати вітчизняних і зарубіжних досліджень в області проблем екологічної безпеки автотранспортного комплексу. Визначено, що під час вибору пріоритетного способу поводження з автомобільними відходами слід враховувати можливість повторного використання компонентів, що входять до їх складу. Проведений аналіз стану накопичення відпрацьованих автомобільних фільтрів та методів поводження з ними. *Ключові слова:* промислові відходи, автомобільний транспорт, екологічна безпека, утилізація відходів, рециклінг, рівень автомобілізації, відпрацьовані автомобільні фільтри.

Анализ проблемы образования и утилизации отходов автотранспортного комплекса. Ганошенко Е.Н., Голік Ю.С. Выполнен анализ современного состояния образования промышленных отходов в контексте общей концепции экологической безопасности. Рассмотрено загрязнение окружающей среды автомобильным транспортом. Приведены обобщенные результаты отечественных и зарубежных исследований в области проблем экологической безопасности автотранспортного комплекса. Определено, что при выборе приоритетного способа обращения с автомобильными отходами необходимо учитывать возможность повторного использования входящих в их состав компонентов. Проведен анализ накопления отработанных автомобильных фильтров и методов обращения с ними. *Ключевые слова:* промышленные отходы, автомобильный транспорт, экологическая безопасность, утилизация отходов, рециклинг, уровень автомобилизации, отработанные автомобильные фильтры.

Analysis of the problem of the formation and disposal of waste motor complex. Ganoshenko E., Holik Yu. The analysis of the current state of industrial waste generation is carried out, in the context of the general concept of environmental safety. The pollution of the environment by road transport is considered. The generalized results of national and international research in the field of ecological safety of the motor complex problems. It is determined that when choosing the priority method for handling automotive waste, it is necessary to take into account the possibility of reusing the constituent components. The analysis of the accumulation of waste automobile filters and methods of handling them. *Key words:* industrial waste, automobile transport, environmental safety, waste utilization, recycling, level of motorization, waste automotive filters.

Постановка проблеми. Усвідомлення кризової ситуації утворення відходів, з якою зіткнулося наше суспільство, призвело до того, що управління ними з другорядної проблеми перетворилося в центральне питання. Такий погляд представив англійський професор Робін Мюррей та запропонував термін «Zero Waste», що вже отримав достатнє розповсюдження за кордоном, має два значення: «нуль відходів» і «нуль втрат». В об'єднанні цих двох значень і полягає новий принцип ставлення до відходів виробництва і споживання. У деякого перспектива перебудови системи утилізації викликає паніку, але одночасно формується і нове, більш позитивне ставлення до цієї проблеми. У більшості велика готовність розглядати відходи як джерело можливостей і шукати рішення в рамках більш широкого погляду, що охоплює і зміну клімату, і управління ресурсами, і відродження міст [1].

Важливим компонентом навколишнього середовища необхідно відзначити атмосферне повітря. На сьогодні в більшості країнах на перше місце по його забрудненню вийшов автотранспорт. Щорічно

у світі у двигунах внутрішнього згорання спалюється близько 2 млрд. тон нафтового палива, а основною причиною забруднення повітря є неповне та нерівномірне його згорання. Усього 15% витрачається на рух автомобіля, і, відповідно, 85% потрапляє в довкілля. Встановлено, що у відпрацьованих газах двигуна внутрішнього згорання міститься більше 170 шкідливих компонентів, із них близько 160 – похідні вуглеводнів. Тому доцільно розглядати забруднення довкілля автотранспортом переважачою складовою частиною екологічної безпеки країни.

В Україні, як і в багатьох інших державах, існують проблеми у сфері поводження з промисловими відходами. Більшість країн намагається захистити навколишнє середовище шляхом ефективного впровадження сучасних технологій переробки та утилізації відходів для забезпечення екологічного благополуччя і ресурсозбереження, а деякі планують повністю припинити захоронення відходів на полігонах. Європейська та світова практика у сфері поводження з відходами ставить перед собою мету – попередження і зменшення утворення відходів,

а також шкідливого впливу на довкілля і здоров'я людини. Це стане можливим шляхом впровадження належних технологій кінцевої утилізації небезпечних речовин, повторного їх використання в якості ресурсоцінних матеріалів або як джерела теплової енергії.

Формулювання цілей статті. Метою роботи є аналіз проблеми забруднення довкілля відпрацьованими складовими частинами автотранспорту, існуючого досвіду у сфері поводження з ними, а також визначення специфіки накопичення відпрацьованих автомобільних фільтрів у розрізі світу, країн Європи, України, Полтави.

Виклад основного матеріалу. Поглибленим вивченням нагального питання поводження з промисловими та побутовими відходами займалися і займаються велика кількість науковців. Докладно описані технології переробки промислових відходів з отриманням цінної сировини в працях Бобовича Б.Б., Іванова О.П., Когана Б.І. [2; 3]. Представлені матеріали по відходам, що формуються в процесі життєдіяльності суспільства, та показана їх небезпечність для довкілля в праці Гриніна А.С. та Новікова В.М. [4].

Систематизація та аналіз стану утилізації, рекуперації промислових відходів окремих галузей народного господарства, комплексні технології їх знешкодження, а також основні процеси та апарати для технологій переробки відходів висвітлені в сучасних роботах Радовенчика В.М., Гомелі М.Д. [5].

Основи загальної концепції екологічної безпеки викладені в роботах Фролова К.Ф., Данілова-Данільяна В.І., Дорогунцова С.І., Бокова В.А. та інших [6–9]. Останнім часом теоретичні та практичні дослідження із зазначеної проблеми набувають більшого розвитку. Поглиблюються, конкретизуються та деталізуються знання в різних наукових напрямках. Екологічна безпека в рамках держави розглядається як складова частина національної безпеки. Основи управління екологічною безпекою закладено в роботах Лозанського В.Р., Масленнікова І.В., Шмандія В.М. [10–12].

Узагальнені результати вітчизняних і зарубіжних досліджень в області проблем екологічної безпеки автотранспортного комплексу (АТК) представлені в роботах Денисова В.М. та Рогалева В.О., де проаналізовані основні напрямки негативного впливу на навколишнє середовище і здоров'я населення об'єктів АТК, у тому числі автотранспортних засобів (АТЗ) на всіх стадіях їх життєвого циклу, включаючи етап утилізації та регенерації автотранспортних відходів. Обґрунтовано застосування комплексного підходу, заснованого на результатах моделювання процесів забруднення об'єктів навколишнього середовища (НС) і процедурі оцінки ризику з метою вибору ефективних природоохоронних і санітарно-гігієнічних заходів, спрямованих на зниження техно-

генного впливу АТК на міське середовище і здоров'я населення [13].

Аналіз проблеми забруднення довкілля відпрацьованими складовими частинами автомобільного транспорту дає змогу виділити основні:

- 1) забруднення атмосферного повітря вихлопними газами, що містять велику кількість шкідливих і навіть отруйних речовин;
- 2) забруднення ґрунтів на прилеглих до автодорог територіях;
- 3) у випадку потраплянні відпрацьованих складових частин автотранспорту в довкілля відбувається забруднення атмосферного повітря, ґрунтового покриву забруднюючими речовинами, що в них містяться;
- 4) як наслідок – забруднення поверхневих та підземних вод.

Значна увага приділяється питанням екологізації самого автомобіля за рахунок переходу на більш безпечні двигуни та види палива. Утилізація ресурсоцінних компонентів, що входять до складу автомобільних відходів: корпус – переплавлення металу, шини – переробка резини, відпрацьовані масла – регенерація масел, акумулятори – вилучення та переробка електроліту. Але залишається недостатньо висвітленою проблема утворення відпрацьованих автомобільних фільтрів.

У дослідженнях не завжди враховують усі автомобільні відходи, тому необхідно розглядати це питання комплексно, тобто існує необхідність детального дослідження процесу утилізації відпрацьованих автомобільних фільтрів із метою вилучення ресурсоцінних та повного знешкодження шкідливих компонентів із подальшою їх утилізацією або захороненням.

Першим етапом раціонального поводження з відпрацьованими складовими автомобільного транспорту є його збір. Для регулювання цього питання в країнах запроваджують різного роду стимули та санкції як для підприємств, так і для громадян, які мають знати, як потрібно правильно утилізувати такі відходи.

На сьогодні у світі експлуатується близько 800 млн. авто, а за прогнозами спеціалістів до 2035 року їх кількість зросте до 3 млрд. штук. За міжнародними нормами допустимий термін експлуатації легкових машин складає 10 років, після чого вони повинні направлятися на переробку. Наприклад, у Європейських країнах середній вік автомобілів, що знімаються з реєстрації, – 12-14 років, тому після закінчення цього терміну необхідно не допустити потрапляння мільйонів тон відходів автотранспорту на звалище, забезпечити повну його утилізацію. Адже під час його виготовлення були використані цінні матеріали: чорні та кольорові метали, пластмаси та гумові вироби, скло та кераміка, дерево та картон, текстильні матеріали тощо. Тому автомобіль, що вийшов з експлуатації, може і має стати джерелом вторинних матеріальних ресурсів.

Питання авторециклінгу досліджують досить давно і вдало. Найбільш ефективною і бездоганною є система авторециклінгу, створена в Нідерландах. За результатами 2011 року, коефіцієнт утилізації автомобілів вже складав 96,2%, що є найвищим у світі. Головне, що фінансування цієї системи з кожним роком потребує менше додаткових ресурсів. З покупця беруть утилізаційний податок 45 євро, який входить до вартості нового авто [14].

Основним завданням утилізації автомобілів є зменшення ресурсів, які витрачаються на виготовлення нової деталі. У даний час коефіцієнт вторинної переробки в західних країнах у середньому становить близько 80-85% від маси автомобіля, а коефіцієнт утилізації – 95% з урахуванням спалювання органічних відходів з утилізацією утвореної енергії і тепла. Досвід країн Балтії, Польщі, США, Японії та інших країн висвітлений іноземними спеціалістами Рейнхардом В.А., Кібартаса А., Збичинським І., Віллером С. [15–18].

В Україні на даний час існує так звана «часткова утилізація», галузь промисловості з утилізації автомобілів лише починає зароджуватися. Організація системи утилізації автотранспортних засобів є актуальною для нашої країни, тому що вона не тільки запобігає утворенню звалищ зношених автомобілів, але і виступає джерелом цінних вторинних ресурсів. Для впровадження такої системи необхідно враховувати ступінь вторинної переробки автомобільних матеріалів і розробляти технології отримання вторинної сировини з автотранспортних відходів.

Під час вибору пріоритетного способу поводження з автомобільними відходами слід враховувати можливість повторного використання компонентів, що входять до складу відходів, а також мінімізувати кількість речовин, які не мають подальшого використання. Тобто під час поводження з автомобільними відходами актуальними є технології рециклінгу. Рециклінг – надання матеріалам необхідних властивостей, які дозволяють використовувати їх повторно. Тому автомобіль, що вийшов з експлуатації, має стати джерелом вторинних ресурсів. Закон про авторециклінг прийнятий більш ніж у 50 країнах світу, де вважається, що відповідальність за утилізацію автомобілів повинна бути на підприємствах – виробниках.

Більшість досліджень у галузі поводження з відпрацьованими складовими частинами автотранспорту стосуються вилучення небезпечних складових і ресурсоцінних компонентів. Існують різні методи та підходи вивчення даного питання. Основне практичне питання авторециклінгу вирішується в роботі Трофименко К.Ю., а саме – як в умовах великого міста організувати систему поводження з відходами так, щоб домогтися найбільш раціонального використання ресурсів, що містяться у відпрацьованих автотранспортних засобах (ВАТЗ) і інших автотранспортних відходах (АТВ). Необхідно вдо-

сконалювати процеси управління системою шляхом: введення програмно-цільового планування, законодавчих вимог до технологій, що використовуються на всіх етапах утилізації ВАТЗ (сертифікація та ліцензування), квотування повторного використання матеріалів ВАТЗ; передачі контрольно-наглядових функцій та інших повноважень з управління процесами поводження з ВАТЗ одному представницькому органу [19].

Результати системно проаналізованих основних факторів впливу на навколишнє середовище автомобілем у повному життєвому циклі належать Петрову Р.Л. Виявлено і співставлено найбільш важливі і значущі чинники, що створюють екологічне навантаження на навколишнє середовище в повному життєвому циклі автомобілів. Уперше в практиці вітчизняного автомобілебудування проведені розрахунки, аналізи і порівняння екологічних показників моделей автомобілів ВАЗ для стадій виробництва та утилізації, а також комплексних показників у повному життєвому циклі [20].

Про ефективність функціонування розробленої єдиної еколого-орієнтованої системи управління збором і утилізацією ВАТЗ можна судити на підставі появи сукупності ефектів, що виникають унаслідок функціонування даної системи:

- 1) екологічного ефекту – вираженого в зменшенні величини еколого-економічної шкоди, завданої земельним і водним ресурсам;
- 2) економічного ефекту – зниження навантаження на бюджет за рахунок альтернативного фінансування утилізації;
- 3) соціального – перехід автомобільної промисловості на більш високий рівень розвитку і щодо якості продукції, що випускається, і щодо екологічності.

Впровадження концепції утилізації ВАТЗ дасть можливість переробити їх, не завдаючи шкоди навколишньому середовищу і здоров'ю людей. У результаті експлуатації, а також фізичних і хімічних процесів, що відбуваються в процесі користування автомобілем, його вузли і механізми поступово зношуються, технічний стан погіршується, і, як наслідок, збільшується кількість шкідливих викидів в атмосферу. Деякі його частини, такі як акумулятори, шини, фільтри, мають значно менший термін експлуатації, після закінчення якого вони стають небезпечними відходами. Від того, наскільки правильно і своєчасно відбувається заміна цих елементів, залежить працездатність автомобіля.

Значною мірою ступінь небезпеки таких елементів залежить від можливості потрапляння їх у навколишнє середовище. Особлива увага приділяється вивченню способів утилізації акумуляторів, зношених шин та відпрацьованих масел. Технологічні схеми і методи знешкодження небезпечних сірчано-кислих відходів акумуляторних батарей відображені в багатьох працях Бесера А.Д., Штойка С.Г., Башевої Т.С. та інших авторів [21–23].

Перспективні методи переробки та утилізації зношених шин розглянуті та досліджені Вольфсоном С.І., Казанцевим Т.В., Валуєвим Д.В., Чич С.К., Павловим Г.І., Кочергіним О.В., Ситниковим О.Р., а також нашими співвітчизниками Пляцуком Л.Д., Крещенецьким В.Л. та багатьма іншими науковцями [24–27].

Проблеми екологічної безпеки використання різноманітних типів масел стали невід’ємною складовою частиною утилізації відпрацьованих мастильних матеріалів (ВММ), котрі на сьогодні є найбільш розповсюдженими техногенними відходами, які негативно впливають на всі складові частини навколишнього середовища – атмосферу, воду, ґрунт.

Тому одним із найважливіших моментів у забезпеченні безпеки екосистеми в умовах техногенного навантаження є недопущення потрапляння ВММ до навколишнього середовища, а також розроблення та впровадження нових технологій переробки та утилізації відпрацьованих мастильних матеріалів.

Окремо необхідно виділити конструктивні рішення в питаннях видалення, збору та транспортування відпрацьованих масел, розробку інструментів, апаратів, контейнерів, способів, систем та пристроїв. Конструкцію дренажної платформи, коробки-контейнера для відстоювання, зливу та подальшої утилізації залишкового масла з відпрацьованих автомобільних масляних фільтрів розробили Р. Дивайн, Дж. Р. Макгваєр, Г. Сейдж, Ч. Бритейн [28–30]. Спосіб вилучення залишкового масла з відпрацьованих фільтрів у герметичній камері за допомогою водяної пари запропонували Д.І. Саїнов, Р.В. Мелікова, О.В. Андріанов та ін. [31]. Винахід Г.Д. Макрає забезпечує вилучення та регенерацію відпрацьованих масел, представляє собою систему обробки масляних фільтрів, а також матеріалів, забруднених нафтопродуктами [32].

Що стосується утилізації безпосередньо відпрацьованих автомобільних масляних фільтрів, необхідно відзначити розробки К. Шмідта, І. Богацької, С. Левандовського [33; 34] – способи та системи для утилізації відпрацьованих масляних та паливних фільтрів. К. Шмідт пропонує подрібнювати, а потім зпалювати ВАМФ, І. Богацька, С. Левандовський та інші – після розрізання занурювати в розчинник.

Більш досконалим можна назвати процес рециклінгу масляних фільтрів, який розробив Г. Колтунов, виконаний закаткою корпусу на кришку, що включає розрізання корпусу масляного фільтра, відділення кришки від корпусу, відділення відпрацьованих деталей масляного фільтра, які далі сортують за придатністю для їх використання за призначенням, потім передають на обробку з механічною і/або гідравлічною на них дією, контроль технічних параметрів з подальшою передачею придатних деталей на збирання нових масляних фільтрів, а непридатних – на подальше сортування і утилізацію [35].

У результаті експлуатації автомобілів виникає

велика кількість відпрацьованих матеріалів, де фільтри для очищення масла є відходами, які забруднені нафтовими і мінеральними жировими продуктами (відпрацьовані промаслені фільтри). Небезпечними елементами є: папір, олія, механічні домішки. Одним із найважливіших моментів у забезпеченні безпеки екосистем в умовах протікання природних процесів є недопущення їх забруднення особливо небезпечними речовинами.

Проведений огляд вирішення проблем впливу відходів автотранспортного комплексу демонструє високий рівень вивченості різних аспектів як окремих наукових напрямків. Подальших досліджень потребує питання утилізації окремих небезпечних складових частин відпрацьованих автомобільних масляних фільтрів.

Аналіз стану накопичення відпрацьованих автомобільних фільтрів потребує розгляду таких показників, як рівень автомобілізації та чисельність населення, для визначення кількості машин в тій чи іншій країні.

Рівень автомобілізації – це показник оснащеності легковими автомобілями населення країни, який розраховується як число індивідуальних легкових автомобілів на 1000 жителів. Розраховується за методикою Міжнародної дорожньої федерації (International Road Federation), заснованої на даних національної статистики та міжнародних організацій. Як джерело інформації виступає база даних «World Road Statistics», яка оновлюється щорічно.

Рівень автомобілізації населення вважається одним із важливих показників добробуту населення: чим вищий рівень добробуту людей, тим більша ймовірність придбання ними автомобілів. Підвищення рівня автомобілізації населення призводить до значної зміни громадської інфраструктури, збільшення мобільності людей і поліпшення їх економічного становища. До негативних наслідків автомобілізації відносяться забруднення повітря і землі уздовж автомагістралей, шумове забруднення міського та приміського середовища, збільшується число автомобільних аварій і їх жертв [36].

Загальна чисельність населення планети постійно збільшується, хоча в різних країнах її динаміка суттєво різниться. Згідно з оцінками Фонду Організації Об’єднаних Націй в області народонаселення (UNFPA) сукупне населення планети в жовтні 2011 року становила 7 мільярдів, а якщо сучасна динаміка зростання чисельності і зменшення кількості населення планети не зазнає значних змін, то межу 8 мільярдів чоловік буде подолано приблизно в 2024 році [37].

Маючи данні чисельності населення та рівня автомобілізації різних країн світу, можемо визначити кількість автомобілів, а потім і кількість відпрацьованих автомобільних фільтрів, що утворюються кожного року. Розглянемо залежність кількості автомобільного транспорту та утворення небезпечних

Масштаби утворення відпрацьованих фільтрів

№ п/п	Масштаб утворення	Кількість жителів, осіб.	Рівень автомобілізації, шт. /1000 осіб.	Кількість машин, шт.	Фільтрів за рік, шт. /рік
1	Світ	7 432 663 275	135	1 003 409 542	2 006 819 084
2	Країни Західної Європи:	190 827 090	572	109 153 095	218 306 190
	Австрія	8 219 743	529	4 348 244	8 696 488
	Бельгія	10 438 353	489	5 104 355	10 208 710
	Ліхтенштейн	36 713	750	27 534	55 068
	Люксембург	509 074	665	338 534	677 068
	Монако	30 510	732	22 333	44 666
	Нідерланди	16 730 632	466	7 796 475	15 592 950
	Німеччина	81 305 856	517	42 035 128	84 070 256
	Франція	65 630 692	481	31 568 363	63 136 726
	Швейцарія	7 925 517	521	4 129 194	8 258 388
3	США	325 197 000	423	137 558 331	275 116 662
4	Україна	42 414 900	202	8 567 810	17 135 620
5	Полтава	292 469	200	58 534	117 068

відходів у розрізі світу, Європи, України та міста Полтава, на прикладі відпрацьованих автомобільних масляних фільтрів. Розрахункові данні приведені в таблиці 1.

За даними Управління ДАІ ГУ МВС України в м. Полтава, на даний час зареєстровано 58534 тис. одиниць легкових автотранспортних засобів фізичних осіб. Крім того, в місті постійно перебувають автотранспортні засоби, зареєстровані в інших містах. Аналіз умов експлуатації легкових автомобілів фізичних осіб показав: 57% цих автомобілів більше 15 років, біля 50% експлуатується постійними власниками за умови щоденного використання, а решта, 50% автомобілів, експлуатується одними власниками кожного дня із середнім пробігом 100 км. Після 5-и років експлуатації автомобілі, як правило, продаються іншим власникам і перебувають в експлуатації іще до 15 років із середньорічним пробігом близько 15 тис. км. Заміна комплекту шин 5-ти коліс автомобіля здійснюється в середньому 1 раз на 4 роки, заміна акумулятора – 1 раз на 3-4 роки.

Усі відходи транспортних засобів є небезпечними для довкілля і в той же час мають ресурсоцінний потенціал. Старі кузови автомобілів, відпрацьовані автомобільні фільтри та інші складові частини мають збиратись і перероблятись.

Налагодження системи збору та переробки відходів транспортних засобів, високотехнологічного сміття забезпечить суттєве зменшення забруднення міських територій нафтопродуктами, металами, зокрема важкими, що значно покращить екологічну безпеку та санітарний стан міських територій.

Головні висновки. На підставі проведеного дослідження стає очевидним, що існуючі та розроблені системи поводження з даним видом промислових відходів мають загальні способи утилізації окремих складових частин і не дають можливості стверджувати про їх повну нейтралізацію, як єдину комплексну систему, спрямовану на збереження екосистем, що піддаються техногенному навантаженню.

Усі відходи транспортних засобів є небезпечними для довкілля і в той же час мають ресурсоцінний потенціал. Старі кузови автомобілів, відпрацьовані автомобільні фільтри та інші складові мають збиратись і перероблятись.

Налагодження системи збору та переробки відходів транспортних засобів, високотехнологічного сміття забезпечить суттєве зменшення забруднення міських територій нафтопродуктами, металами, зокрема важкими, що значно покращить екологічну безпеку та санітарний стан міських територій.

Література

1. Мюррей Р. Цель. Zero Waste. (Перев. с англ.). М.: ОМННО «Совет Гринпис», 2004. 232 с.
2. Бобович Б.Б. Переработка промышленных отходов. Учебник для вузов. М.: «СП Интермет Инжиниринг», 1999. 445 с.
3. Иванов О.П., Коган Б.І., Биков О.П. Инженерная экология: Навчальний посібник / Під ред. Б.І. Когана. Новосибірськ: Вид. Новосибірського державного технічного університету, 1994. Кн. 1. 184 с.
4. Гринин А.С. Промышленные и бытовые отходы: Хранение, утилизация, переработка. М.: ФАИР-Пресс, 2002. 336 с.
5. Радовенчик В.М., Гомеля М.Д. Твердые отходы: збір, переробка, складування: навчальний посібник для студентів вузів. К.: Кондор, 2010. 550 с.
6. Экологическая безопасность, устойчивое развитие и природоохранные проблемы / под ред. К.Ф. Фролова. М.: МГФ «Знание», 1999. 704 с.
7. Данилов-Данильян В.И. Экологический вызов и устойчивое развитие. М.: Прогресс-Традиция, 2000. 416 с.

8. Дорогунцов С.И. Управление техногенно-экологической безопасностью в контексте парадигмы устойчивого развития: концепция системно-динамического решения. К.: Наукова думка, 2002. 200 с.
9. Боков В.А. Основы экологической безопасности: учебное пособие. Симферополь: СОНАТ, 1998. 224 с.
10. Лозанський В.Р. Екологічне управління в розвинутих країнах світу у порівнянні з Україною. Харків: УкрНДШП, 2000. 68 с.
11. Масленникова И.В. Управление экологической безопасностью. С.-Петербург: Из-во гос. университета, 2001. 130 с.
12. Шмандий В.М. Теоретические основы управления техногенной безопасностью урбосистемы при антропогенных землетрясениях // Проблемы охорони навколишнього середовища та техногенної безпеки: зб. наук праць. Харків: УкрНДШП, 2001. Вип. 25. С. 40–50.
13. Денисов В.М., Роголев В.О. Проблемы экологизации автомобильного транспорта. СПб.: МАНЕБ, 2012. 213 с.
14. Утилизация авто: опыт Евросоюза / Авто-центр. 2013. 18 августа. URL: <https://www.autocentre.ua/avtopravo/avtobiznes/utlizatsiya-avto-opyt-evrosoyuza-265694.html>.
15. Райнхард В.А. Переработка старых автомобилей: Европейский опыт. Твердые бытовые отходы. 2007. № 10. С. 70–77.
16. Авторециклинг в странах Балтии. Рециклинг отходов. № 2. 2007. С. 19–21.
17. Виллер С. Опыт США. ЦЕЛЬ – 100 % переработка автомобиля + прибыль. Авто-грин. № 1. 2005. С. 25.
18. Car Recycling Business in Japan. JETRO Japan Economic Report. June-July 2006. 13 pp.
19. Трофименко К.Ю. Повышение эффективности системы утилизации вышедших из эксплуатации транспортных средств «Авторециклинг» в крупном городе: автореф. дис. на соиск. научн. степени канд. техн. наук: спец. 05.22.01 «Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте». Москва, 2009. 20 с.
20. Петров Р.Л. Экологическая безопасность автомобилей ВАЗ в полном жизненном цикле: автореф. дис. на соиск. научн. степени канд. техн. наук: спец. 05.05.03 «Колесные и гусеничные машины». Москва, 2006. 20 с.
21. Бессер А.Д. Рециклинг реальный путь обеспечения свинцом российской промышленности // Экология и промышленность России, апрель, 2006. С. 12–15.
22. Штойк С.Г. Утилизация отработавших аккумуляторных батарей: практика работы // Экология и промышленность России, апрель, 2008. С. 18–22.
23. Башева Т.С. Екологічно безпечна технологія рециклінгу відходів акумуляторного електроліту: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 21.06.01 «Екологічна безпека». Київ, 2011. 24 с.
24. Вольфсон С.И. Методы утилизации шин и резинотехнических изделий. Вестник Казанского технологического университета. 2001. № 1. С. 74–79.
25. Казанцев Т.В. Рынок использованных покрышек и продуктов из использованных покрышек в странах ЕС, США и РФ. URL: <http://www.waste.ru/modules/section/item.php?itemid=180>.
26. Пляцук Л.Д. Утилізація гумових відходів / Пляцук Л.Д., Гурець Л.Л., Будьонний О.П. Вісник КДПУ ім. М. Остроградського. 2007. № 5(46). Ч. 1. С. 152.
27. Крещенецький В.Л. Шляхи розв'язання проблеми переробки відпрацьованих шин. Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. 2013. № 5(194). Ч. 1. С. 85–88.
28. Патент US 005611377 А, США, МПК: В 65 В 1/04. Коробка – осушувач масляних фільтрів / Джон Р. Макгваер. 1997.
29. Патент US 005884676 А, США, МПК: В 65 В 3/04. Коробка для зливу відпрацьованого масла / Гарі Сейдж. 1999.
30. Патент US 005653271 А, США, МПК: В 67 С 9/00. Апарат для збору та відділення масла з відпрацьованих масляних фільтрів / Чарльз Брітейн.
31. Патент на полезную модель 51910 РФ, МПК: В09В3/00. Устройство для утилизации отработанных масляных фильтров [Текст] / Саинов Д.И., Меликова Р.В., Андрианов В.А., Сокирко Г.И., Улукпанов Д.А., Федорова Т.В.; патентообладатель Саинов Дамир Ильдарович, Меликова Рита Владимировна, Андрианов Владимир Александрович, Сокирко Геннадий Иванович, Улукпанов Дусемби Ахметкалиевич, Федорова Татьяна Владимировна; № 2005131708/22; заявл. 12.10.2005; опубл. 10.03.2006.
32. Патент US 006425957 В1, США, МПК: В 07 В 7/00. Метод вилучення відпрацьованого масла з фільтра та нафто забруднених матеріалів / Гарелл Джеральд Макрае. 2002.
33. Патент СА 2283928 А1, США, МПК: F 23 G 5/20. Система для утилізації використаних мвляних фільтрів / Карл В. Шмідт. 1998.
34. Патент WO 2016068735 А1, Польща, МПК: В 03 С 1/14. Спосіб утилізації масляних і паливних фільтрів після використання / Ізабелла Богацька, Станіслав Левандовські, Бартош Щитовський. 2016.
35. Патент на корисну модель 20424 Україна, МПК: В09В 3/00 Процес рециклінгу масляних фільтрів, виконаний закаткою корпусу на кришку/ Колтунов Г.А.; заявник і власник патенту Київ. український інст. пром. власності. – № 200608913 ; заявл. 10.08.206; опубл. 15.01.2007, Бюл. № 1, 2007.
36. Рейтинг стран мира по уровню автомобилизации. Гуманитарная энциклопедия // Центр гуманитарных технологий, 2006–2016 (последняя редакция: 30.10.2016). URL: <http://gtmarket.ru/ratings/passenger-cars-per-inhabitants/info>.
37. Рейтинг стран мира по численности населения. Гуманитарная энциклопедия // Центр гуманитарных технологий, 2006–2016 (последняя редакция: 30.10.2016). URL: <http://gtmarket.ru/ratings/world-population/info>.