

ЗМЕНШЕННЯ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ШЛЯХОМ ПРОМИВАННЯ ФІЛЬТРУВАЛЬНОГО ПАПЕРУ ВІДПРАЦЬОВАНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ МАСЛЯНИХ ФІЛЬТРІВ

О. М. Ганошенко, Ю. С. Голік

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

В результаті експлуатації автомобілів виникає велика кількість відпрацьованих матеріалів, де фільтри для очищення масла є відходами, які забруднені нафтопродуктами та продуктами зносу двигуна (відпрацьовані промаслені фільтри). Небезпечними елементами є: папір, відпрацьоване масло, механічні домішки. Подальших досліджень потребує питання утилізації особливо небезпечної складової відпрацьованих автомобільних масляних фільтрів – забрудненого паперу, який одночасно несе в собі загрозу довкіллю і містить ресурсоцінні компоненти, які можливо виділити для використання. Серед методів утилізації масляних фільтрів, які використовуються в різних країнах, можна виділити найголовніші: віджимання масла з фільтру, спалювання фільтру, дроблення фільтру з розділенням на фракції, поетапне розділення фільтру на компоненти з подальшою їх утилізацією. Процес термічного знешкодження супроводжується утворенням значної кількості забруднюючих речовин. Тому доцільним є використання попереднього відділення відпрацьованого масла з фільтрувального паперу, що дозволить швидко зменшити негативний ефект від його спалювання, а саме – попереднє оброблення (промивання) мийними засобами. Для зниження навантаження на навколишнє природне середовище запропонована схема установки промивання промасленого фільтрувального паперу відпрацьованих автомобільних масляних фільтрів. Експериментальні дослідження показали, що запропонований екологічно безпечний мийний засіб перкарбонат натрію, на основі перекису водню який не містить ПАР, ефективно вилучає залишки масла з фільтрувального паперу відпрацьованих автомобільних масляних фільтрів завдяки створенню ефекту флотації забруднювача на поверхні розчину. А саме, вилучити залишкове відпрацьоване масло відділенням «нафтової шапки».

Ключові слова: відпрацьований автомобільний масляний фільтр, фільтрувальний папір, мийний засіб, відпрацьовані масла, біосорбент, нафтова шапка.

УМЕНЬШЕНИЕ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПУТЕМ ПРОМЫВКИ ФИЛЬТРОВАЛЬНОЙ БУМАГИ ОТРАБОТАННЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ МАСЛЯНЫХ ФИЛЬТРОВ

Е. Н. Ганошенко, Ю. С. Голік

Полтавский национальный технический университет имени Юрия Кондратюка
просп. Первомайский, 24, 36011, м. Полтава, Украина. E-mail: elena.ganoshenko26@gmail.com.

В результате эксплуатации автомобилей возникает большое количество отработанных материалов, где фильтры для очистки масла являются отходами, загрязненные нефтепродуктами и продуктами износа двигателя (отработанные промасленные фильтры). Опасными элементами являются: бумага, отработанное масло, механические примеси. Дальнейших исследований требует вопрос утилизации особо опасной составляющей отработанных автомобильных масляных фильтров - загрязненной бумаги, который одновременно несет в себе угрозу окружающей среде и содержит ресурсоценные компоненты, которые можно выделить для использования. Среди методов утилизации масляных фильтров, используемых в различных странах, можно выделить главные: отжимания масла из фильтра, сжигание фильтра, дробление фильтра с разделением на фракции, поэтапное разделение фильтра на компоненты с последующей их утилизацией. Процесс термического обезвреживания сопровождается образованием значительного количества загрязняющих веществ. Поэтому целесообразным является использование предварительного отделения отработанного масла из фильтровальной бумаги, что позволит быстро уменьшить негативный эффект от его сжигания, а именно – предварительная обработка (промывание) моющими средствами. Для снижения нагрузки на окружающую среду предложенная схема установки промывки промасленной фильтровальной бумаги отработанных автомобильных масляных фильтров. Экспериментальные исследования показали, что предложенный экологически безопасный моющее средство перкарбонат натрия, на основе перекиси водорода не содержащий ПАВ, эффективно удаляет остатки масла из фильтровальной бумаги отработанных автомобильных масляных фильтров благодаря созданию эффекта флотации загрязнителя на поверхности раствора. А именно, исключить остаточное отработанное масло отделением «нефтяной шапки».

Ключевые слова: отработанный автомобильный масляный фильтр, фильтровальная бумага, моющее средство, отработанные масла, биосорбент, нефтяная шапка.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. В результаті експлуатації автомобілів виникає велика кількість відпрацьованих матеріалів, де фільтри для очищення масла є відходами, які забруднені

нафтопродуктами та продуктами зносу двигуна (відпрацьовані промаслені фільтри). Небезпечними елементами є: папір, відпрацьоване масло, механічні домішки. Одним з найважливіших моментів у

Розробка екологічно безпечних технологій, процесів і устаткування

забезпеченні безпеки екосистем в умовах протікання природних процесів є недопущення їх забруднення особливо небезпечними речовинами.

Проведений огляд сучасного стану вирішення проблем впливу відходів автотранспортного комплексу демонструє високий рівень вивченості різних аспектів як окремих наукових напрямків. Подальших досліджень потребує питання утилізації особливо небезпечної складової відпрацьованих автомобільних масляних фільтрів – забрудненого паперу, який одночасно несе в собі загрозу довкіллю і містить ресурсоцінні компоненти, які можливо виділити для використання.

Переробкою масляних фільтрів в європейських країнах займається невелика кількість підприємств, які у своїй більшості поєднують утилізацію фільтрів зі здійсненням процесів регенерації відпрацьованих масел, отриманням енергії від спалювання та переробкою інших небезпечних відходів. Проблематичність переробки масляних фільтрів полягає у складності їх морфологічного складу і тому для ефективної утилізації необхідно розділяти фільтр на окремі фракції.

Серед методів утилізації масляних фільтрів, які використовуються в різних країнах, можна виділити найголовніші: віджимання масла з фільтру, спалювання фільтру, дроблення фільтру з розділенням на фракції, поетапне розділення фільтру на компоненти з подальшою їх утилізацією [1-8]. Варто зазначити, що одним з можливих варіантів утилізації відходів є використання замкнутого циклу виробництва. Для вирішення цього завдання необхідне стимулювання промислових підприємств та впровадження відповідних технологій використання відходів у своєму технологічному процесі. Таким чином, у сучасних умовах переробка відходів на спеціалізованих підприємствах вважається найбільш перспективним, логічним та доступним способом утилізації відходів.

Метою роботи є розроблення екологічно безпечної технології промивання забрудненого фільтрувального паперу відпрацьованих автомобільних масляних фільтрів (ВАМФ) для зменшення в ньому кількості забруднюючих речовин.

МАТЕРІАЛИ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Відпрацьоване автомобільне масло, як відхід віднесений до 3 класу небезпеки і потрапляючи в навколишнє середовище, забруднює ґрунт, гірські породи зони аерації, підземні і поверхневі води. Найскладніше відновлюється забруднений ґрунт, оскільки він здатен акумулювати і закріплювати шкідливі й токсичні речовини. Природне відновлення ґрунтів, забруднених нафтопродуктами, дуже повільний процес. При високому рівні забруднення відбувається практично повна відсутність функціональної активності флори і фауни, зниження самоочищаючої здатності ґрунту.

Особливу небезпеку представляє синтетичне і напівсинтетичне масло. Тому проблема утилізації та переробки автомобільних масляних фільтрів наразі є дуже актуальною.

Відпрацьовані масла можуть містити:

- важкі метали (барій, хром, цинк тощо);
- продукти зносу;
- залишки присадок;
- продукти згоряння (поліциклічні ароматичні вуглеводні);
- дегідровані хімікати базового масла.

Абсолютно всі перераховані вище речовини є дуже шкідливими для навколишнього середовища і людського організму. При попаданні в ґрунтові води або ґрунт відпрацьоване масло може токсично впливати на людей і тварин. Тому потрібен його збір і подальша обробка. Саме такий підхід дозволяє виключити можливість потрапляння токсинів в навколишнє середовище [9].

Стосовно методів використання відпрацьованих масляних фільтрів, то загальна схема складається з таких напрямів поведінки з ними, як вторинним ресурсом:

- відмова від використання матеріалів, без яких можна обійтись при виробництві фільтрів або замінити їх на матеріали, які можна повторно використовувати;
- повторне застосування матеріалів як вторинних ресурсів;
- переробка вторинних ресурсів для виробництва інших продуктів;
- безпечне спалювання вторинних ресурсів з метою виробництва енергії;
- захоронення відходів, які не можна повторно використати будь-яким шляхом.

Процес термічного знешкодження супроводжується утворенням значної кількості забруднюючих речовин. Тому доцільним може стати використання попереднього відділення відпрацьованого масла з фільтрувального паперу, що дозволить швидко зменшити значний негативний ефект від його спалювання, а саме – попередня обробка (промивання) мийними засобами. Необхідною умовою використання даного методу є оцінка ефективності вилучення залишкового відпрацьованого масла, а також використання ефективних та безпечних мийних розчинів.

Для експериментального дослідження процесів рідинного очищення забрудненого фільтрувального паперу ВАМФ від залишкового масла були обрані такі мийні засоби:

- харчова сода + пральний порошок;
- кальцинована сода + перекис водню 35%;
- перкарбонат натрію.

Для узагальнення та представлення результатів дослідження на одному графіку, була обрана система координат, яка демонструє всі три способи оброблення відпрацьованих автомобільних масляних фільтрів [10]. За вихідні дані вибрано тривалість промивання (оброблення) т, хв. фільтрувального паперу, а результатом є ефективність очищення фільтрувального матеріалу E, %. В результаті оброблення даних отримано графік порівняння ефективності мийних розчинів, що наведений на рисунку 1.

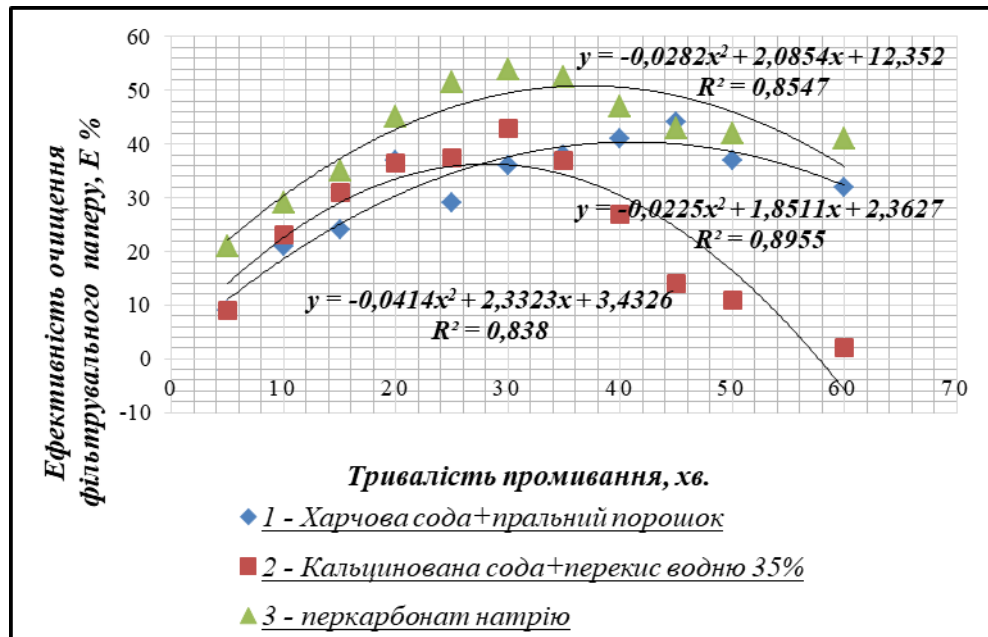


Рисунок 1 – Порівняння ефективності мийних розчинів

На підставі проведених експериментальних досліджень найбільш перспективною пероксидною сполукою для вирішення поставленої задачі виявився перкарбонат натрію $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 1,5 \text{H}_2\text{O}_2$ – хімічна сполука є найбільш безпечним і зручним носієм перексиду водню. Окрім цього, проведено дослідження відпрацьованого мийного розчину, який утворюється в результаті фізико-хімічного очищення відпрацьованого фільтрувального елементу.

Для зниження навантаження на навколишнє природне середовище та зменшення кількості забруднюючих речовин, що потрапляють в довкілля, запропонована схема установки промивання промасленого фільтрувального паперу відпрацьованих автомобільних масляних фільтрів (рисунки 2-3). Складається з ємності для промивання фільтрувального паперу 1, утримуючої решітки 2, гвинта 3 та електродвигуна 5, карману для відведення нафтопродукту 4, баку для приготування гарячої води 6 та нагрівача 7, ємності для збирання нафтопродукту 8, та збирання відпрацьованого мийного розчину 9, насоса 10, ємності для промитого фільтрувального паперу 11, преса 12 та центрифуги 13.

Розріз складається з ємності для промивання фільтрувального паперу 1, утримуючої решітки 2, гвинта 3, карману для відведення нафтопродукту 4, електродвигун 5.

Процес промивання включає в себе такі етапи:

I – загрузку промасленого фільтрувального матеріалу,

II – засипку мийного засобу (перкарбонат натрію) в ємність 1,

III – нагріта в баку 6 до температури $70 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ вода, фільтрувальний папір притискають решіткою 2; за допомогою електродвигуна 5 відбувається

механічне перемішування гвинтом 3 фільтрувального паперу в мийному розчині;

IV – залишкове відпрацьоване масло у вигляді «нафтової шапки» видаляється через карман 4 в ємність 8;

V – додатково, при необхідності, подається у бак 6 свіжа вода, де підігрівается до потрібної температури і подається у ємність 1;

VI – при технічній необхідності із робочої ємності 1 відпрацьований мийний зливається у ємність 9, звідки відкачується насосом 10 у бак 6, підігрівается нагрівачем 7 і подається у ємність 1; вивантажують промитий фільтрувальний папір з ємності 1 у ємність 11 і віджимають за допомогою преса 12 та центрифуги 13;

VI – вода із ємностей 11 і 13 подається у ємність 9, звідки перекачується насосом 10 у бак 6, а фільтрувальний папір утилізують.

Установка відноситься до галузі автомобільної промисловості, а саме до способу вилучення залишкового масла з промасленого фільтрувального паперу відпрацьованих автомобільних масляних фільтрів. Може бути використана з метою вилучення залишків масла в папері, за рахунок промивання фільтрувального паперу мийними засобами та подальшого використання в якості палива зі зменшеною кількістю утворених забруднюючих речовин при подальшій утилізації шляхом спалювання з отриманням альтернативної енергії.

У результаті проведених теоретичних і експериментальних досліджень розроблена технологія промивання забрудненого фільтрувального паперу, яка включає наступні стадії: промаслений фільтрувальний папір завантажують у ємність 1, засипають мийний засіб (перкарбонат натрію), заливають нагрітою до

температури $70 \pm 5^\circ\text{C}$ водою у баку 6 та притискають утримуючою решіткою 2. За допомогою електродвигуна 5 мішалка 3 механічно переміщує фільтрувальний папір у мийному розчині. Залишкове відпрацьоване масло у вигляді «нафтової шапки» видаляється через карман 4 в ємність 8. За необхідності у бак 6 подається свіжа вода, де підігрівається до потрібної температури і далі подається у ємність 1. Вивантажують промитий

фільтрувальний папір у центрифугу 11 та віджимають. Фільтрувальний папір вивантажують і утилізують, а вода потрапляє у ємність 9, звідки перекачується насосом 10 у бак 6, де підігрівається нагрівачем 7 та подається у ємність 1. За технічної необхідності з робочої ємності 1 відпрацьований мийний розчин зливається у ємність 9, звідки відкачується насосом 10 у бак 6.

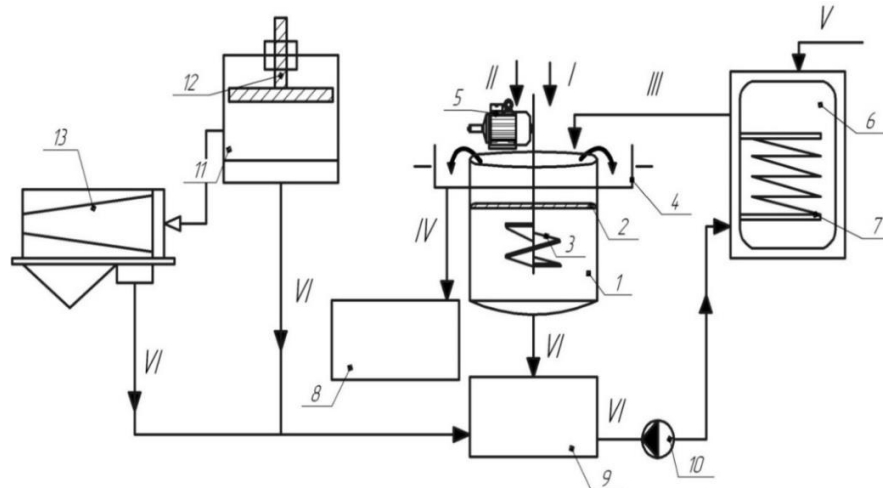


Рисунок 2 – Схема установки промивання промасленого фільтрувального паперу відпрацьованих автомобільних масляних фільтрів

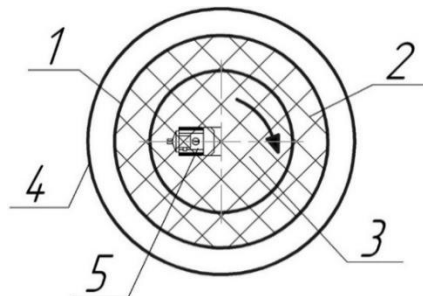


Рисунок 3 – Розріз ємності для промивання фільтрувального паперу відпрацьованих автомобільних масляних фільтрів

Експериментальні дослідження показали, що запропонований екологічно безпечний мийний засіб, який не містить ПАР, на основі перекису водню, ефективно вилучає залишки масла з фільтрувального паперу ВАМФ завдяки створенню ефекту флотації забруднювача на поверхні розчину. А саме, вилучити залишкове відпрацьоване масло відділенням «нафтової шапки», а отримані суспензію - нафтопродукт, та мийний розчин використати у будівельній чи автодорожній галузі. Обробка фільтрувального паперу відбувається після його вилучення з відпрацьованих автомобільних масляних фільтрів в режимі можливості підвищення ефективності використання відпрацьованих матеріалів. Після чого фільтрувальний папір віджимають, центрифугують та висушують для подальшої утилізації, наприклад шляхом спалювання, використовуючи як паливо.

Вилучене відпрацьоване автомобільне масло може бути відправлене на переробку. Відпрацьований мийний розчин використовується повторно в оборотній системі водоспоживання, як зазначалось раніше вміст нафтопродуктів в ньому знаходиться на рівні $31 \text{ мг/л (мг/дм}^3\text{)}$. Оскільки ГДК нафтопродуктів у побутових і питних водах дорівнює $0,3 \text{ мг/дм}^3$, у водах для рибогосподарського використання $0,05 \text{ мг/дм}^3$, при необхідності зупинки процесу промивання для очищення мийного розчину від нафтопродуктів використовується механічний спосіб очистки. Видаляється нафтова плівка з поверхні розчину після відстоювання.

Для глибокого очищення використовуються абсорбційні методи. Сорбційні технології є найбільш перспективними напрямками водоочислення, перевагою яких є доступність, висока ефективність, не токсичність і дешевизна.

Поділяються на: неорганічні, синтетичні, природні органічні та органомінеральні. Всі вони подібні за своїми сорбційними та іншими характеристиками [11]. З точки зору дешевизни сировини і екологічної безпеки найбільш відомі біосорбенти на базі органічних природних речовин – торфу, сільськогосподарських відходів (солома, рисове лущиння). Найбільша кількість сорбентів цієї категорії виготовляються на основі торфу із вмістом нафтоокислювальних мікроорганізмів: «Пит-сорб» (Канада), «Фін-сорб» (Великобританія), «Елькосорб» (Фінляндія), «Мукат-4», «Лісорб» (Білорусь), «Сорбойл» (Росія). В Україні найбільш відомі такі препарати, як: «Десна», «Деворойл», «Еколан», «Еконадін», «Родекс». Вони представляють собою ліофілізовані культури чи пасту, на основі яких виготовляють робочий розчин для оброблення нафтового забруднення з певною кількістю нафтоокислювальних бактерій [12]. Окрім цього синтез гідрофобних високодисперсних сорбентів на основі природної сировини не потребує використання складної технології та значних матеріальних затрат. Це дозволить використовувати запропоновані сорбенти в процесах очищення вод від нафтопродуктів [13-14].

Впровадження біосорбційного очищення дозволяє видалити зі стічних вод нафтопродукти – на 99%. Після відстоювання і вилучення нафтової плівки з поверхні вміст нафтопродуктів у мийному розчині склав близько 31 мг/дм³. Після застосування біосорбенту маємо зниження цього показника до 0,31 мг/дм³.

Станом на 01.01.2019 року чинні «Правила приймання стічних вод підприємств у систему каналізації м. Полтава» та затвердженні Рішенням виконавчого комітету Полтавської міської ради № 158 від 18.08.2016 року. В яких встановлені допустимі концентрації забруднюючих речовин в стічних водах, що приймаються від абонентів Затуринських та Супрунівських очисних споруд. Допустимі концентрації вмісту нафтопродуктів встановлені на рівні 2,25 мг/дм³ та 1,6 мг/дм³ відповідно. Тому відпрацьований розчин після відстоювання та застосування біосорбенту можливо скинути в систему каналізації.

Синтетичні сорбенти мають високу нафтоємність та просту схему регенерації, що реалізується віджиманням поглинених нафтопродуктів з їх повторним використанням. Органо-мінеральні і природні органічні сорбенти є повністю екологічними, не потребують утилізації та мають надзвичайно високу ефективність очищення [11].

Що до утилізації відпрацьованих сорбентів які складаються з мінеральної сировини, існує декілька варіантів використання нафтовмісного шламу. Одним із шляхів є використання таких шламів у виробництві дорожнього покриття. Асфальтобетон являє собою суміш бітуму, кам'яного матеріалу, піску та мінерального порошку [15]. Відпрацьований сорбент, після попередньої

підготовки (механічне зневоднення) [16-18], можна використати як добавку до мінерального порошку. Завдяки своїм структурним властивостям, така добавка буде сприяти покращенню якості автомобільних доріг забезпечувати кращу адгезію компонентів асфальтобетонної суміші. Найбільш ефективним використанням відпрацьованих сорбентів є введення їх як ефективної добавки в шихту для виробництва керамзиту [17]. Дослідження [18] показали, що при кількості органо-мінеральних добавок в шихті, рівній 1%, середня густина зерен керамзиту в куску знижується з 0,95 до 0,5 мг/дм³. На основі такої сировини в промислових умовах одержують заповнювачі високих марок. Використання відпрацьованої глини дозволить підвищити міцність керамзиту за рахунок формування більш рівномірної дрібнопористої структури. В якості таких добавок, які б змогли збільшити коефіцієнт спучування, можуть слугувати відпрацьовані сорбенти на основі бентонітової глини, внаслідок наявності в них органічної фази, яка буде вигорати і збільшувати температурні границі процесу обпалу. Введення в систему відпрацьованих сорбентів буде сприяти збільшенню пластичності мас, зниженню вологості, підвищенню пористості та міцності готового продукту, а також економії енергетичних затрат на випалення.

ВИСНОВКИ. Запропонована схема промивання промасленого фільтрувального паперу відпрацьованих автомобільних масляних фільтрів дозволяє вирішити наступні завдання: вилучення ресурсоцінних компонентів, зменшення концентрації забруднюючих речовин, зменшення техногенного навантаження на навколишнє природне середовище.

Таким чином проведена підготовка фільтрувальних елементів ВАМФ для термічної утилізації в умовах вивчення процесу спалювання фільтрувального паперу після відстоювання та промивання, з метою експериментального визначення кількісно-якісного складу продуктів горіння в різних умовах можливого отримання теплової енергії. Для знешкодження небезпечного відходу розроблена конструкція печі для спалювання очищеного фільтрувального паперу, з можливістю дослідження димових газів, основним завданням якої є розроблення технології зменшення техногенного навантаження на навколишнє середовище при утилізації ВАМФ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Arnold Machine Launches New Automatic Machine To Recycle Used Oil Filters [Electronic resource] // Сайт Compelo - Arnold Machine, [2018]. Режим доступу: https://www.compelo.com/energy/news/newsarnold_machine_launches_new_automatic_machine_to_recycle_used_oil_filters_090713.
2. Ranger Oil Filter Crushers Flatten Used Cans and Filters [Electronic resource] // Сайт BendPak, Inc. - BendPak, Inc, [2018]. Режим доступу:

<http://www.bendpak.com/Shop-Equipment/Oil-Filter-Crushers/>.

3. Our Patented System. CLOSED LOOP SYSTEM [Electronic resource] // Сайт United recyclers, L.P. Режим доступу: <http://www.unitedrecyclers.com/technology.html>.

4. MeWa Recycling Anlagen: Oil filter plant. Oil filter: From hazardous waste to valuable raw materials // MeWa-News. - September 2011 - P.4-5.

5. Patent USA N 5236136, B 02 C 23/14; B 30 B 09/02. System and method for recycling used oil filters / McCarty; Michael W., Taylor; James M., Baillie; Lloyd A., Appl. No.: 07/810875; Filed: December 20, 1991, August 17, 1993.

6. How Do You Recycle Oil Filters? [Electronic resource] // Сайт Lucas Lane Inc.- Content Copyright Lucas Lane Inc. Режим доступу: <http://www.howdoyourecycleoilfilters.com>.

7. Patent USA N 5236136, B 02 C 23/14; B 30 B 09/02. System and method for recycling used oil filters / McCarty; Michael W., Taylor; James M., Baillie; Lloyd A., Appl. No.: 07/810875; Filed: December 20, 1991, August 17, 1993.

8. Oil Filter Recycling [Electronic resource] // Сайт C.L.E.A.N.- Closed Loop Environmental Alliance Network Inc. [2014]. Режим доступу: <http://cleanalliance.com/our-services/recycling-solutions/oil-recycling-services/oil-filter-recycling>.

9. Катрушов О.В. Патогенна дія відпрацьованих моторних масел: недооцінена небезпека / О. В. Катрушов, В. О. Костенко, І. В. Батухіна [та ін.] // Актуальні проблеми сучасної медицини. – 2009. – Т. 9, № 3. – С. 188–193.

10. Experimental research of withdrawal of oil remains from the used "KOLLAN" oil filters / YuryHolik, Elena Ganoshenk o// Environmental Problems. – 2017. – Vol. 2, No. 2. – P. 87–91.

11. Матвєєва О. Л. Аналіз проблем та перспектив використання методів очищення нафтовмісних стічних вод / Матвєєва О. Л., Демянко Д. О., Огданська І. О. // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. академіка В. Лазаряна. – 2012. – Вип. (41). – С. 181–186.

12. Матвєєва О. Л. Аналіз методів очищення нафтовмісних вод із застосуванням рослинних сорбентів типу Sphagnum / О. Л. Матвєєва, Я. О. Качуренко // Наукоємні технології. – 2013. – №1 (17). – С. 97–99.

13. Кириченко О.В. Дослідження сорбційного вилучення нафти з води глинистими сорбентами в статичних умовах / О.В. Кириченко, М.С. Мальований, Г.В. Сакалова // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2010. – № 3. – С. 19–22.

14. Мальований М.С. Очищення стічних вод природними дисперсними сорбентами: монографія / М.С. Мальований, І.М. Петрушка. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2012. – 180 с.

15. Ищенко, И.С. Технология устройства и ремонта асфальтобетонных покрытий / И.С. Ищенко, Т.Н. Калашникова, Д.А. Семенов. – М.: Аир-АРТ, 2001. – 169 с.

16. Дрозд Г.Я. Утилизация осадков сточных вод в дорожном строительстве/ Г.Я. Дрозд, Л.В. Брус // Вісті автомобільно-дорожнього інституту. – 2009. – № 1(8). – с. 186 – 193.

17. Фізико – хімічна механіка будівельних матеріалів / [Братчун В.І., Золотарьов В.О., Пактер М.К., Беспалов В.Л.]. – Харків, 2006. – 302с.

18. Дворкин Л.И. Отходы химической промышленности в производстве строительных материалов / Дворкин Л.И., Шестаков В.Л., Пашков И.А., Дымчук А.П. – К.: Будівельник, 1986. – 128с.

DETERMINATION OF TECHNOGENIC FILLING ON THE ENVIRONMENT BY FILLING THE FILTER PAPER OF USED AUTOMOBILE OIL FILTERS

E. Ganoshenko, Yu. Holik

Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University, Ukraine

prosp. Pershotravnevy 24, Poltava, Ukraine. E-mail: elena.ganoshenko26@gmail.com

Purpose. As a result of the operation of cars, there is a large amount of waste materials, where the filters for cleaning the oil are waste, which are contaminated with petroleum products and engine wear products (waste lubricated filters). The hazardous elements are: paper, waste oil, mechanical impurities. Further research requires the disposal of a particularly hazardous component of waste automotive oil filters - contaminated paper, which at the same time carries a threat to the environment and contains resource-cost components that can be allocated for use. **Methodology.** Among the methods of different countries used to dispose oil filters, few can be distinguished as the most important: pushing the oil from the filter, burning the filter, splitting the filter with the fractionation, gradual separation of the filter on the components, followed by their disposal. The process of thermal decontamination is accompanied by the formation of a significant amount of pollutants. Therefore, it is expedient to use the previous separation of spent oil from filter paper, which will quickly reduce the negative effect of its combustion, namely - preliminary treatment (washing) with detergents. **Results.** To reduce the load on the environment there is proposed scheme of washing greased filter paper of used automobile oil filters. Experimental studies have shown that the proposed ecologically safe detergent sodium percarbonate, based on hydrogen peroxide, which does not contain surfactant, effectively removes the remains of oil from filter paper of exhausting automotive oil filters by creating the effect of flotation of the pollutant on the surface of the solution. Namely, remove the residual waste oil from the "oil hat" compartment. **Originality.** The scientific approaches to the development of technology for utilization of used automotive oil filters are improved, which

minimizes their negative impact on the environment and eliminates resource-cost components. For the first time, based on experimental data, the need to treat contaminated filter paper with a detergent has been substantiated. **Practical value.** The rational technological parameters of the process of washing the waste filter paper, which provide a positive environmental and technological effect with rational energy consumption, are established. *References 18, figures 3.*

Key words: spent automobile oil filter, filter paper, detergent, waste oils, biosorbent, oil cap.

REFERENCES

1. Arnold Machine Launches New Automatic Machine To Recycle Used Oil Filters, available at: https://www.compelo.com/energy/news/newsarnold_machine_launches_new_automatic_machine_to_recycle_used_oil_filters_090713/ (accessed December 20, 2018).
2. Ranger Oil Filter Crushers Flatten Used Cans and Filters, available at: <http://www.bendpak.com/Shop-Equipment/Oil-Filter-Crushers/> (accessed May 11, 2018).
3. Our Patented System. CLOSED LOOP SYSTEM, available at: <http://www.unitedrecyclers.com/technology.html> (accessed January 31, 2018).
4. MeWa Recycling Anlagen: Oil filter plant.Oil filter: From hazardous waste to valuable raw materials// MeWa-News. - September 2011 - P.4-5.
5. Patent USA N 5236136, B 02 C 23/14; B 30 B 09/02. System and method for recycling used oil filters/McCarty; Michael W., Taylor; James M., Baillie; Lloyd A., Appl. No.: 07/810875; Filed: December 20, 1991, August 17, 1993.
6. How Do You Recycle Oil Filters? available at: <http://www.howdoyourecycleoilfilters.com>. (accessed August 09, 2018). 6.
7. Patent USA N 5236136, B 02 C 23/14; B 30 B 09/02. System and method for recycling used oil filters/McCarty; Michael W., Taylor; James M., Baillie; Lloyd A., Appl. No.: 07/810875; Filed: December 20, 1991, August 17, 1993.
8. Oil Filter Recycling available at: <http://cleanalliance.com/our-services/recycling-solutions/oil-recycling-services/oil-filter-recycling>.
9. Katrushov O.V. (2009). Patogenna diya vidpratsovanih motornih masel: nedootsinena nebezpeka [Pathogenic action of waste motor oils: undervalued danger], Aktualni problemi suchasnoyi meditsini, T. 9, no 3, pp. 188–193.
10. Experimental research of withdrawal of oil remains from the used “KOLLAN” oil filters /YuryHolik, Elena Ganoshenko// Environmental Problems. – 2017. – Vol. 2, No. 2. – P. 87-91.
11. Matveeva O. L. (2012). Analiz problem ta perspektiv vikoristannya metodiv ochischennya naftovmisnih stichnih vod [Analysis of problems and perspectives of using methods for the purification of oil-containing wastewater], Visnik Dnipropetrovskogo natsionalnogo universitetu zaliznichnogo transportu Im. akademika V. Lazaryana, Vol. 41, pp. 181–186.
12. Matveeva O. L. (2013). Analiz metodiv ochischennya naftovmisnih vod iz zastosuvannyam roslinnih sorbentiv tipu Sphagnum [Analysis of methods of purification of petroleum waters using plant sorbents type Sphagnum], Naukoemni tehnologiyi, no 1 (17), pp. 97–99.
13. Kirichenko O.V. (2010). Doslidzhennya sorbtsiynogo viluchennya nafti z vodi glinistimi sorbentami v statichnih umovah [Investigation of sorption extraction of oil from water by clay sorbents under static conditions], Visnik Vinnitskogo politechnichnogo Institutu, no 3, pp. 19–22.
14. Malovaniy M.S. (2012). Ochischennya stichnih vod prirodnimi dispersnimi sorbentami: monografiya [Purification of sewage with natural disperse sorbents: monograph], Lviv: Vid-vo Lvivskoyi politehniky, 180 p.
15. Ischenko, I.S. (2001). Tehnologiya ustroystva i remonta asfaltobetonnyh pokrytiy [Technology of installation and repair of asphalt concrete coatings], M.: Air-ART, 169 p.
16. Drozd G.Ya. (2009), Utilizatsiya osadkov stochnyih vod v dorozhnom stroitelstve [Utilization of sewage sludge in road construction], no 1(8), pp. 186 – 193.
17. Bratchun V.I. (2006). Fiziko – himichna mehanika budiivelnih materialiv [Physico-chemical mechanics of building materials], Harkiv, 302 p.
18. Dvorkin L.I. (1986). Othodyi himicheskoy promyshlennosti v proizvodstve stroitelnyih materialov [Wastes from the chemical industry in the production of building materials], K.: Budivelnik, 128 p.