

УДК 629.(083+113)

УТИЛИЗАЦИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ МАСЛЯНЫХ ФИЛЬТРОВ

Степаненко Д.С., к.т.н.

*Мелитопольский государственный педагогический университет
им. Б. Хмельницкого,*

Проскурня Т.О., инж.

Таврический государственный агротехнологический университет

Тел. (0619) 42-04-42

Аннотация – работа посвящена вопросам, касающимся проблемы утилизации автомобильных масляных фильтров с применением экологически чистых технологий.

Ключевые слова – автомобильный транспорт, масляные фильтры, утилизация, экология окружающей среды.

Постановка проблемы. Моторное масло смазывает все движущиеся и функциональные части двигателя. В результате сгорания мелкие частицы и остаточные продукты сгорания, такие как сажа, попадают в моторное масло. Они загрязняют его и делают более вязким. Это приводит к тому, что подача масла становится недостаточной, и надлежащая защита от износа уже не может быть обеспечена. В результате эксплуатационные характеристики двигателя ухудшаются, а потребление топлива возрастает. В худшем случае двигатель может выйти из строя.

Стремление к улучшению эксплуатационных характеристик двигателя при одновременном снижении потребления топлива предъявляет высокие требования к двигателестроению. Только чистое масло может обеспечить стабильность эксплуатационных характеристик двигателя.

Для очистки масла от вредных примесей, оказывающих существенное влияние на ускорение износа деталей двигателя в автомобилях служат масляные фильтры. Качество масла в двигателе не остается постоянным, а само масло засоряется продуктами износа деталей, частицами нагара, образовавшегося в результате сгорания масла в цилиндрах двигателя, а также образующимися при высокой температуре деталей смолистыми веществами [4].

Важной темой, которой порой забывают уделять достаточное внимание является утилизация отработавших масляных автомобильных фильтров. Более половины (точнее, от 55 до 60 %) от общего количества ежегодно продаваемых автомобильных фильтров приходится именно на масляные. Примерно по 20 % составляют топливные и воздушные фильтры, остальные несколько процентов остаются на фильтры салонные. Другими словами, масляный фильтр меняют в три раза чаще, чем воздушный [1].

Выбрасывать масляные фильтры в мусорный контейнер — означает серьезно вредить окружающей среде, а во многих случаях это наносит и большой экономический ущерб. На современном этапе развития общества остро стоит вопрос контроля и утилизации отходов данного вида. Как правильно утилизировать масляные фильтры и чем грозит несоблюдение закона — это насущный вопрос современности. Существующие технологии утилизации устарели, имеют место значительные трудозатраты со стороны персонала. С точки зрения экологии большинство применяемых технологий не дают желаемых результатов. В настоящее время утилизаторы перерабатывают всего лишь около 10% общего количества выбрасываемых масляных фильтров [1,5]. А масляный фильтр присутствует практически в любом оборудовании, и является незаменимой деталью, так как сдерживает примеси от попадания в масло. Утилизировать масляный фильтр необходимо до его критического загрязнения, иначе это может привести к поломке оборудования или каких-то его составных частей.

Современные автосервисы и станции технического обслуживания автомобилей испытывают большие трудности с правильно организованным сбором и утилизацией этих отходов. У большинства автосервисов и СТО отсутствуют лицензии на обращение с опасными отходами, разрешения на образование и размещение отходов. Многие организации, нарушая закон, выбрасывают отработанные фильтры в мусор или сдают вместе с металлоломом (отработанный масляный фильтр не является металлоломом). Плохо осуществляется контроль экологическими службами. Отходы, которые подлежат утилизации, не могут быть захороненными. Но в настоящее время многие организации безнаказанно нарушают существующие требования.

Экологами подсчитано, что в столичных городах и ближайших пригородах ежегодно разбрасывается содержимое приблизительно трех железнодорожных составов с использованными фильтрами и «летят под откос» 10 железнодорожных составов с отработанным маслом [1]. Вот почему именно в больших городах нужно внедрять широкомасштабную утилизацию масляных фильтров.

Положение усугубляется несовершенством нормативной базы. Отработанное масло относится к третьему классу опасности, а

масляные фильтры – к более лояльному – четвертому. Отходы четвертого класса принимаются на свалки, а третьего – нет. Масляный фильтр содержит порядка 300-400 граммов отработанного масла, запертого в корпусе антидренажным клапаном [4]. То есть внутри отходов четвертого класса опасности таится бомба замедленного действия классом выше. Рано или поздно отработанное масло оказывается в почве и воде – а это уже экологическая диверсия. Если фильтров много – экологическая катастрофа.

На сегодняшний день проблема утилизации масляных фильтров является важной и требующей незамедлительного решения.

Анализ последних исследований. Отработанные фильтры, как правило, меняются вместе с маслом. Масло занимает примерно 1 % расходуемого топлива [4]. Если машина израсходовала 100 л бензина, то, соответственно, и 1 л масла. То есть на каждую тонну топлива приходится один масляный фильтр. Фильтр весит от 500 г [4]. Так можно посчитать количество используемых фильтров в год. Однако следует учитывать, что утилизация масляных фильтров – процесс сложный и трудоемкий, а прямых государственных дотаций в этой сфере нет. Это приводит к тому, что многочисленные фильтры оседают в ближайшем овраге или на обычной свалке.

В сфере утилизации отработанных автомобильных масляных фильтров самым распространенным способом является *выжигание*, технология которого, заключена в выжигании фильтра с последующим брикетированием металла. При этом качество металла ухудшается, выжигается резина, отработанное автомобильное масло, которое можно было бы регенерировать (а при сгорании оно дополнительно загрязняет воздушный бассейн города). Как правило, выжигание производится некачественно. Применяемая технология требует большого объема ручного труда, энергоресурсов и небезопасна: нередко случаются пожары. Утилизация проходит без разборки. На решетку загружают партию фильтров и заводят в печь, где выгорают остатки масла и бумажная начинка. Остается железо, которое сдается на черный металлолом. Однако используемые печи старые и некачественные, отсюда и пожары, а металл при обжиге теряет качества и уже не может быть использован в полной мере. Такая технология позволяет уменьшить вред данного вида отходов для экологии, но не является решением проблемы [1, 2, 5,7].

Переработка масляных фильтров производится лишь небольшим числом предприятий. После переработки значительное количество отработавших масел (до 40%) остается на фильтрах, что объясняется несовершенством технологии переработки этих деталей [1-3]. Кроме этого, металлический скрап, получаемый в результате переработки фильтров, содержит большое количество масел, в результате чего

плохо покупается. Для многих предприятий это делает переработку масляных фильтров малорентабельным производством. На некоторых предприятиях для сепарации масел используются специальные прессы, посредством которых обрабатывается скрап с высоким содержанием масел. Очистка масляных фильтров может осуществляться промывкой в специальных моющих растворах. Данный способ не может быть использован на мелких производствах, что объясняется необходимостью очистки сточных вод, образующихся в процессе промывки, но на крупных предприятиях переработка масляных фильтров является прибыльным делом, обеспечивающим хороший доход за счет продажи высококачественного скрапа металлов и большого количества отсепарированных отработанных масел [1].

В ФРГ ежегодно образуется 100 тыс. тонн отработавших масел, до 33 млн. масляных фильтров [8,9].

Целью данной статьи является анализ проблемных вопросов утилизации отработанных автомобильных фильтров и вредного влияния на окружающую среду их токсичных материалов.

Основная часть. Фильтрация – это процесс разделения неоднородных по составу дисперсных систем. Инструментом этого разделения служат фильтры, которые применяются для очищения от жидких, твердых и газообразных веществ и различных примесей. Существует огромное количество видов фильтров.

Отработанные масляные фильтры относятся, за небольшим исключением, к третьему классу опасности и согласно действующему законодательству подлежат обязательной утилизации. Самым токсичным материалом масляного фильтра является его начинка, или другими словами, фильтрующий элемент. В качестве такого элемента используется изготовленная специальным образом бумага, которая имеет высокую пористость, прочность и пропитана фенолформальдегидными смолами для придания водостойкости. Реже в фильтрах применяют фильтрующие элементы объемного типа, изготовленные из хлопчатобумажных, синтетических и искусственных волокон.

Фильтры для очистки масла являются отходами твердых производственных материалов, загрязненных нефтяными и минеральными жировыми продуктами (отработанные промасленные фильтры). Загрязняющими элементами являются: бумага – 70%, масла – 25%, механические примеси – 5%, а также пластик [2].

Экологическое движение в нашей стране только начинает набирать обороты. И ни для кого не секрет, что экологическое сознание большинства, увы, еще далеко от должного уровня. Многие уже научились считать деньги, однако не научились бережливо

относиться к собственному здоровью и здоровью других людей. Поэтому многие предпочитают нелегально сбросить фильтры в контейнер твердо-бытовых отходов, оставить в ближайшем овраге или закопать на территории предприятия. Так стоит ли удивляться, если при бурении водяных скважин обнаруживается водо-масляная эмульсия вместо воды? А всего 1 л масла, образуя тонкую пленку, способен загрязнить порядка 1 км² водной поверхности, отравляет 60 т питьевой воды. Естественным путем отработанное масло обезвреживается в течение 40–100 лет [1].

Аналогичная ситуация и с масляными фильтрами: они постоянно находятся в масле, и в каждом фильтре содержится от 20 до 70 г масла, которое заперто внутри клапанами [4]. Сколько лет понадобится масляному фильтру, чтобы сгнить, можно только догадываться. Законодательство в сфере контроля за утилизацией вредных отходов оставляет желать лучшего. Но главное, чтобы мы (особенно те, кто живут в мегаполисах) привыкли правильно обращаться с отходами. А жесткий контроль и высокие штрафы за несоблюдение правил могут помочь, но вряд ли станут панацеей в решении этого важного для всех вопроса.

Способствовать решению проблемы утилизации масляных фильтров, при этом резко уменьшая количество отходов, вывозимых на свалку ТБО, и одновременно получая дополнительно ценные материалы, могут внедрения ресурсосберегающих технологий, организация сбора и исключение попадания отработанных автомобильных масляных фильтров в окружающую природную среду, сохранение комплектующих частей фильтра, как вторичного сырья, рециклинг деталей фильтра.

Единственное разумное решение на сегодняшний день по утилизации фильтров – это предварительная разборка фильтра и последующее сжигание фильтрующего элемента. Остатки металлического корпуса сдаются в металлолом для последующей переработки. Остатки масла из фильтров можно собирать и сдавать на вторичное использование, например для смазывания форм на предприятиях, изготавливающих железобетонные изделия.

Главными целями *раздельной утилизации* масляных фильтров являются исключение попадания масляного фильтра в окружающую среду, внедрение новых экологически чистых технологий.

Из числа производителей автомобильных масляных фильтров, фирма "КОЛАН" (г. Полтава) первая, которая решает вопрос утилизации своей продукции, непригодной для дальнейшего использования. Компания разработала конструкцию, обеспечивающую возможность повторного использования (рециклинга) 70% деталей отработавшего фильтра и технологию его раздельной утилизации [13].

Она утилизирует только фильтры производства «КОЛАН». Что касается фильтров других производителей, их сбором и утилизацией должны заниматься автомобильные концерны и производители этих фильтров.

По оценке специалистов, внедрение данной технологии позволяет на 80% сократить загрязнение почвы и водоемов отработанными масляными фильтрами, которые представляют значительную опасность для экологии.

Раздельная утилизация отработанных автомобильных масляных фильтров производится на специализированном оборудовании. Вывоз на утилизацию использованных фильтров осуществляется в оборотных пластиковых контейнерах, которые служат местом первичного сбора и временного хранения отхода на производстве, и происходит посредством замены оборотной тары. В индивидуальных случаях возможен приём отходов в контейнерах клиента.

При утилизации корпус фильтра распаковывается с последующей сортировкой компонентов. Технология утилизации состоит в быстром разрезании корпуса фильтра, отделении и сборе отработанного масла, разборке фильтроэлемента, отделении и отжиме промасленной шторы, отделении стального лома, резинотехнических изделий, отсортировки деталей, подлежащих рециклингу при производстве новых фильтров.

Перед нами безотходная технология. Никакого сжигания фильтров в сборе. Масло поступает на регенерацию, сталь – в металллом и в мартен, резина – в переработку, годные детали – в производство, брикетированная бумажная штора – в печь для получения тепла.

Технология утилизации масляных фильтров «КОЛАН» не несет негативного воздействия на атмосферный воздух и водные объекты. На участке по утилизации отработанных автомобильных масляных фильтров «КОЛАН» вода используется исключительно на хозяйственно-бытовые нужды. Загрязнение водных объектов в процессе утилизации исключено.

Аналоги раздельной утилизации отработанных масляных фильтров "КОЛАН" отсутствуют.

В настоящее время современными предприятиями производятся разборные и неразборные масляные фильтры. Масляные фильтры традиционной конструкции имеют металлические днища и стержень, гарантирующие высокую механическую прочность, фильтрующую перегородку, изготовленную из специальной фильтрующей бумаги, а также резиновые прокладки [7]. Из-за сочетания этих материалов традиционные фильтрующие элементы

масляных фильтров очень трудно утилизировать. Необходимо отделять металлические элементы, которые нельзя сжечь в установках для сжигания.

В грузовых автомобилях, эксплуатируемых в настоящее время на наших дорогах, чаще всего используются неразборные масляные фильтры (spin-on). Достоинством этого типа фильтров является высокая устойчивость к механическим повреждениям, а также лёгкая замена, практически лишённая риска внесения загрязнений в систему смазки двигателя. Однако серьёзным недостатком является сложный и дорогостоящий процесс утилизации использованных фильтров [2].

Неразборные масляные фильтры образуют единый узел, состоящий из корпуса и фильтрующего элемента. Во время проведения работ по техническому обслуживанию заменяется весь узел. Поэтому его утилизация остается проблемой. В настоящее время существуют линии и оборудование, осуществляющие утилизацию отработанных масляных фильтров.

Фирма «САТРИНД» с двадцатилетним опытом работы в сфере производства измельчителей и систем измельчения разработала и развила инновационное решение для утилизации масляных фильтров легковых и грузовых автомобилей [12]. Линия спроектирована для переработки от 1000 до 1200 кг/ч фильтров размером 100x140 мм от легковых автомобилей и размером 150x200 мм от грузовиков. Схематично в процессе предусмотрено следующее: загрузка материала, удаление вручную посторонних включений, первая стадия измельчения, заключительная стадия измельчения с просеиванием, удаление остатков масла с материалов, отделение ферромагнитных материалов от бумаги. Процесс позволяет получить железо (с остаточным содержанием масла не более 3%), которое продается как металлолом. Бумага утилизируется как альтернативное топливо. Масло можно продать фирме, специализирующейся на его восстановлении. К сожалению, в силу многих причин внедрение существующих передовых технологий утилизации идет очень медленно.

Проблема утилизации масляных фильтров действительно важна. В связи с этим ведущие немецкие производители фильтров – Hengst и Mann-Hummel – предложили разборные масляные фильтры, в которых полностью отсутствуют металлические детали. Такое решение позволяет производителю не только значительно экономить на металле, но и делает продукцию более привлекательной для потребителя, так как дает возможность последнему снизить затраты на утилизацию отслуживших свой срок изделий, которые можно просто сжечь [6].

Разборные масляные фильтры (MANN) имеют сменные фильтрующие элементы, которые являются экологичной альтернативой неразборным масляным фильтрам [11]. Утилизация использованного фильтрующего элемента (особенно изготовленного без использования металлических элементов) менее обременительна для окружающей среды, нежели утилизация фильтров типа «spin-on». Элементы масляных фильтров MANN располагаются в собственных отдельных корпусах, либо встраиваются непосредственно в систему циркуляции моторного масла. Это благоприятно отражается на состоянии окружающей среды, так как заменять приходится только фильтрующий элемент.

Корпус и клапаны остаются в блоке двигателя. Благодаря точной посадке в корпусе элементы масляных фильтров MANN абсолютно герметичны. MANN-FILTER evotop® особенно экологичен, так как не содержит металлов. Он изготовлен из единого материала и не образует золы при уничтожении с использованием термических процессов.

Преимуществами evotop® являются: пониженный расход сырья (менее вреден для окружающей среды в связи с меньшим количеством отходов при техобслуживании), минимальные проблемы при утилизации отходов.

Возможностью легкой утилизации обладают выпускаемые в настоящее время масляные фильтры Donaldson, имеющие неразборную конструкцию, металлический корпус и фильтрующий элемент, который не содержит металлических волокон и задерживает намного больший объем загрязнений. Преимущества этого типа – сравнительно низкая цена и возможность его легкой утилизации [9].

Самым строгим нормам экологической безопасности отвечают фильтры NITTO [10]. Это значит, что автомобиль, оснащенный этими фильтрами, меньше загрязняет окружающую среду, а их утилизация экологически более безопасна, так как все внутренние части масляных фильтров NITTO серии EcoFix изготавливаются из специального материала по особой технологии, а для скрепления между собой фильтрующего элемента, который изготовлен из специальной бумаги, применяется воздействие сверхзвуковыми волнами, а не клей. При утилизации все части таких фильтров могут быть либо сожжены, либо переработаны (при утилизации фильтров других производителей необходимо избавляться от металла, резины, смол и т.д., что неблагоприятно сказывается на окружающей среде и удорожает утилизацию). Фильтры серии EcoFix не создают таких проблем.

Способствовать решению проблемы утилизации масляных фильтров может *использование фильтрующих систем нового поколения*. Их принципиальное отличие от старых систем заключается

в наличии сменного картриджа. То есть при замене масла нет необходимости менять фильтр целиком — меняется лишь вставной картридж, который (по окончании срока службы) можно просто бросить в печь, где он сгорит без остатка. Первыми, кто разработал и предложил на рынке такую систему, стала немецкая фирма Hengst [5]. Она разработала концепцию фильтрующих систем Energetic, где использовались фланцы из специального, достаточно легкого и прочного пластика. Этот материал легче металла, не меняет физических параметров при изменении температуры и при взаимодействии с агрессивными средами. Это дает более качественную фильтрацию масла, чистый сервис и значительные преимущества с точки зрения экологии. В настоящее время по этой технологии масляные фильтры производят уже многие фирмы. Однако фильтры со сменным картриджем при установке, например, на отечественные автомобили требуют дополнительного переходника. И эта система получается достаточно дорогой.

Выводы. Для экологически безопасной утилизации масляных фильтров необходимо создание и использование предприятий, применяющих экологически чистые технологии утилизации, подключение авторизованных дилеров, привлечение науки к созданию эффективных технологий утилизации, усиление экологического контроля над городскими свалками. Эффект даст и широкая разъяснительная кампания в прессе с привлечением ведущих экологов, а также юридическое закрепление экологических интересов государства при импорте продукции (введение сертификатов безопасности на ввозимые масляные фильтры), то есть создание условий, при которых импорт без технологии утилизации станет невыгодным. И тогда производитель фильтров или импортер будет обязан сопровождать свое изделие до окончания срока его службы. Только тогда многочисленные экологические сертификаты обретут настоящий, практический смысл.

Литература

1. Акмаева Н.Т. Экономические и экологические проблемы утилизации отслуживших автотранспортных средств / Н.Т. Акмаева // Труды МЭЛИ: электронный журнал. – С. 11.
2. Бутовский М.Э. Утилизация масляных фильтров / М.Э. Бутовский // Журнал автомобильных инженеров. – №2. – 2010. – С. 15.
3. Волков В. «КОЛАН» против безумия! / В. Волков, Ю. Буцкий // АБС – АВТО. – 2010. – №10. – С. 23–26.
4. Газарян А.А. Техническое обслуживание автомобилей / А.А. Газарян, М.: Транспорт, 1989. – 255 с.

5. Колтунов Г. Об утилизации отработанных масляных фильтров / Г. Колтунов // АБС –авто.– 2007.– №3.– С. 40–42.
6. Путь представительств // Рынок автозапчастей.– 2004.– №3.– С. 16–18.
7. Утилизация масляных фильтров // Рынок автозапчастей.– 2004.– №8. – С. 12–15.
8. Экология производства // Природоохранные технологии.– №10.– 2010. – С. 15.
9. Фильтры Donaldson. – Режим доступа: <http://www.donaldson-filters.ru>.
10. Фильтры NITTO.– Режим доступа: <http://webalta.ru/search?q=NITTO>.
11. MANN-фильтры.– Режим доступа: <http://www.mann-filter.com>.
12. Satrind: оборудование для измельчения.– Режим доступа: <http://www.satrind.it>.
13. Раздельная утилизация отработанных автомобильных масляных фильтров «КОЛАН».– Режим доступа: <http://www.innovbusiness.Ru/projects/view.asp?t=2783>.

УТИЛІЗАЦІЯ АВТОМОБІЛЬНИХ МАСЛЯНИХ ФІЛЬТРІВ

Степаненко Д.С., Проскурня Т.О.

Анотація – роботу присвячено питанням, що стосуються проблемі утилізації автомобільних масляних фільтрів із застосуванням екологічно чистих технологій.

THE CAR OIL FILTERS UTILISATION

D. Stepanenko, T. Proskurnia

Summary

The article is devoted to a problem of the car oil filter utilization with application of environmentally friendly technologies.