

ЭКОЛОГИЯ

УДК 665.7 (581.5)

Л.А. Чернышев, Т.А. Старцева, Д.Ю. Михайленко

Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА ОТРАБОТАННЫХ МОТОРНЫХ
МАСЕЛ**



Ключевые слова: окружающая природная среда, отработанное масло, очистка, переработка, регенерация, утилизация, фильтрация, экологическая проблема.

Рассматриваются актуальная проблема экологической безопасности отходов отработанных моторных масел, а также существующие возможности их дальнейшего применения и утилизации. Предлагается её современное решение.

L.A. Chernyshev, T.A. Startseva, D.Y. Mikhailenko

ENVIRONMENTAL PROBLEM OF USED MOTOR OILS

Key words: natural environment, waste oil, refining, processing, regeneration, recycling, filtration, environmental problem.

A current problem of the environmental safety of the waste used motor oils and the existing possibilities of their further use and disposal are discussed. The modern solution to this environmental problem is suggested.

Чернышев Леонид Александрович – кандидат технических наук, старший научный сотрудник, заслуженный деятель науки и техники, доцент кафедры экономики и экономической безопасности Уральского государственного лесотехнического университета (Екатеринбург). Тел.: +7-922-125-01-50; e-mail: chernleo@mail.ru

Chernyshev Leonid Aleksandrovich - candidate of engineering sciences, senior staff scientist, honoured worker of science and technique, associate professor of Department of economy and economic security of the Ural State Forest Engineering University (Yekaterinburg). Phone: +7-922-12-01-50; e-mail: chernleo@mail.ru

Старцева Татьяна Александровна – студент 3 курса Института автомобильного транспорта и технологических систем УГЛТУ (Екатеринбург). Тел.: +7-953-002-87-53; e-mail: Jeylin-95@mail.ru

Startseva Tatiana Aleksandrovna – student of the 3rd course of the Institute of road transport and technological systems of the Ural Forest Engineering University (Yekaterinburg). Phone: +7-953-002-87-53; e-mail: Jeylin-95@mail.ru

Михайленко Даниил Юрьевич - студент 3 курса Института автомобильного транспорта и технологических систем УГЛТУ (Екатеринбург). Тел.: +7-962-316-92-37; e-mail: daniilmihajlenko@gmail.com

Mikhailenko Daniil Yurievich - student of the 3rd course of the Institute of road transport and technological systems of the Ural Forest Engineering University (Yekaterinburg). Phone: +7-962-316-92-37; e-mail: daniilmihajlenko@gmail.com

В настоящее время загрязнение окружающей природной среды отходами нефтеперерабатывающей промышленности приближается к критическому уровню. Тем не менее, человечество имеет шанс вернуть природе первозданный вид. Одной из актуальных задач экологии окружающей среды остается утилизация отработанных моторных масел на автотранспортных предприятиях. Современные технологии дают возможность разумного использования отработанных моторных масел.

Цель работы - обозначить существующие экологические проблемы отходов отработанных моторных масел и возможности их дальнейшего применения и утилизации, а также предложить современное решение данной экологической задачи.

Отработанные масла (ОМ) являются одним из существенных источников загрязнения окружающей среды. Их слив в почву и водоёмы превышает по объёму аварийные сбросы и потери нефти при ее добыче, транспортировании и переработке. В связи с этим большое значение имеет полное или частичное восстановление качества отработанных масел с целью их повторного использования.

Отработанным принято называть масло, в котором физическими или химическими способами образуется загрязненная примесь. Из-за имеющихся примесей (грязь, металлические частицы, вода или иные химические вещества) в смазываемых соединениях автомобильных и других технических агрегатов масла не могут использоваться по их прямому назначению и должны подлежать соответствующей утилизации.

Мировой сбор ОМ составляет около 15 млн. т в год (менее 50% объема вновь производимых масел), при этом подавляющее количество (70-90%) используется в качестве топлива. Годовой объём отработанных масел в России составляет около 8,0 млн. т (Лихачев, 2011).

Тенденции утилизации отработанных масел

Проблема экологической безопасности применения смазочных материалов неотделима от их утилизации. Очевидно и негативное влияние ОМ на все объекты окружающей среды – атмосферу, почву и воды. Только загрязнение вод отработанными маслами составляет 20% общего техногенного загрязнения, или 60% загрязнения нефтепродуктами (Поташников, 2004). Необходимость утилизации отработанных масел в настоящее время ни у кого не вызывает сомнений, поскольку их захоронение или уничтожение (в основном – путем сжигания) порождают большие экологические проблемы. При этом весьма важно, чтобы процессы утилизации сами по себе не представляли существенной угрозы биосфере.

Экологически безопасное использование отработанных масел предполагает их переработку с получением товарных продуктов самого различного назначения (топлив, масел, пластичных смазок, консервационных материалов и др.). В технической литературе при рассмотрении вопроса восстановления качества отработанного масла используют разные термины – очистка, регенерация, вторичная переработка (Евдокимов и др., 2012).

Очистка представляет собой непрерывную или периодическую фильтрацию работающего смазочного материала в действующем оборудовании и осуществляется с помощью отстойников, фильтров, центрифуг и адсорберов. Данный метод способствует как рациональной утилизации отработанных масел, так и продлению срока службы смазочных материалов. В случае переработки смесей различных ОМ, собираемых цен-

трализованно с промышленных предприятий, используют термин *вторичная переработка*. Из такого сырья возможно получение базовых масел разного состава и назначения. Вторичная переработка предполагает применение комплекса процессов – вакуумной перегонки, экстракции, гидроочистки и некоторых других физических и химических методов.

Ряд технологических процессов продолжает совершенствоваться, что связано, главным образом, с ростом законодательных требований к экологическим свойствам товарных продуктов и к охране окружающей природной среды. Определенное развитие технологий переработки отмечается в основном для обезвреживания экологически опасных компонентов ОМ.

Очистка и регенерация отработанных масел

Во всех промышленно развитых и в большинстве развивающихся странах осуществляются сбор, очистка, регенерация и переработка отработанных масел, которые составляют около 30% всех нефтяных отходов (Школьников, 1989).

Термин *регенерация* относится к восстановлению качества отработанного смазочного материала до уровня вновь произведенного. Его используют применительно к очистке смазочных материалов (в основном не содержащих присадок), предварительно слитых из оборудования. При этом свойства отработанных продуктов полностью восстанавливаются, и их вновь можно использовать по прямому назначению. Для проведения регенерации применяют более сложные физические и химические процессы – коагуляцию, серноокислотную и адсорбционную очистки. Часто регенерацию осуществляют на месте потребления смазочного материала.

Очистка и регенерация ОМ непосредственно на местах их потребления является одним из наиболее экономичных способов использования вторичных ресурсов и позволяет подбирать процессы и технологические режимы, наиболее соответствующие маслу данного назначения и продуктам его старения. Удаление загрязнений путем механической очистки является наиболее эффективным способом восстановления качества. Очищенное масло повторно используется по назначению. В основном это относится к индустриальным, гидравлическим, турбинным и трансформаторным маслам, реже – к моторным, хотя это самая большая группа масел по объему производства.

За последние годы разработаны весьма эффективные стационарные и передвижные установки очистки, применение которых основано преимущественно на физических методах. Сбор ОМ отдельно по маркам обеспечивает более квалифицированную регенерацию и переработку с получением продуктов высокого качества и с меньшим количеством отходов.

Среди современных способов очистки и регенерации преобладают физические методы – отстой, центрифугирование, фильтрация, вакуумная сушка. В случае сильного загрязнения или глубокого старения масел возможно применение и более сложного физико-химического метода очистки ОМ (рис.1).



Рис.1. Физико-химический метод очистки отработанных масел

Утилизацию отработанных масел в настоящее время осуществляют в основном по трём направлениям:

- вторичная переработка смесей с незначительными примесями синтетических масел и получением базовых компонентов;
- регенерация ОМ отдельно по маркам;
- переработка смесей ОМ или очистка отдельных продуктов с целью получения котельного и печного топлив.

Вторичная переработка. Значительную часть ОМ составляют масла моторные. Среди разнообразных промышленных процессов вторичной переработки ОМ выделяют группы по основному способу очистки: сернокислотная, адсорбционная, гидроочистка, экстракционная, тонкопленочное испарение, ультрафильтрация. В сернокислотных процессах вторичной переработки ОМ основными являются:

- кислотнo-кoнтaктная очистка;
- кислотнo-кoнтaктная очистка, совмещенная с атмосферно-вакуумной перегонкой;
- процессы со стадией термической обработки сырья.

Переработка в топливо. По своему объему такая переработка значительно превосходит вторичную с получением базовых масел. Значительное количество ОМ и других углеводородных отходов сжигают как низкокачественное топливо. Такой путь предусматривает или использование ОМ как таковых, или их очистку с применением процессов отстаивания, фильтрации и центрифугирования. Существует ряд направлений, где ОМ применяются не по прямому назначению. Это относится к отработанным маслам, которые непригодны или не поддаются регенерации и переработке.

Наиболее целесообразным и выгодным способом утилизации ОМ является *регенерация*. Однако специфика химического состава ОМ существенно влияет на методы их регенерации, поэтому возникают трудности при регенерации ОМ на смешанной основе. Такие смеси образуются либо из-за отсутствия элементарной культуры эксплуатации масел и сбора отработанных продуктов, либо из-за невозможности организации отдельного сбора. Очищенные ОМ обладают достаточно высоким уровнем защитных свойств, что позволяет использовать их для приготовления консервационных и пластичных смазок.

Проблема организации утилизации

Проблема утилизации заключается в том, что большинство предприятий не желают избавляться от отработанных моторных масел должным образом путём передачи их в организации, занимающиеся переработкой и утилизацией, а просто производят слив ОМ в окружающую среду (на прилегающую к обслуживающим предприятиям территорию), тем самым, загрязняя почву и грунтовые воды.

Одним из актуальных решений проблемы организации сбора и утилизации может выступать административно-законодательный метод - а именно: *государственная программа по утилизации ОМ*. Основная сущность этой программы заключается в следующем.

Предприятиями, участниками данной госпрограммы, занимающимися обслуживанием и ремонтом автомобилей, производится централизованный сбор и последующая отправка ОМ на предприятия по их переработке и утилизации. При этом такие предприятия получают привилегии в виде налоговых каникул (льготное налогообложение). В случае, если предприятие отказывается участвовать в госпрограмме, к нему применяются определенные санкционные меры, например - повышенное налогообложение.

Сегодня практически полностью отсутствует государственное стимулирование предприятий по сбору и отправке нефтеотходов на переработку или утилизацию, что

требуется в процессе постоянного роста объемов автотранспорта и перевода коммунальной энергетики на использование биологического топлива, особенно в районах с развитой инфраструктурой и масштабным промышленным производством. Кроме того, в России необходимо создание нормативной базы по отработанным нефтепродуктам, предусматривающей порядок управления ОМ как ценным сырьем для повторного использования.

Выводы

Отработанные моторные масла, попадающие в окружающую природную среду, лишь частично нейтрализуются или обезвреживаются в результате природных процессов. Накапливаясь, отработанные масла приводят к заметному нарушению воспроизводства растительного и животного мира, оказывают вредное воздействие на жизнедеятельность человека. Следовательно, проблема сбора и утилизации отработанных нефтепродуктов остаётся для автопредприятий актуальной задачей.

Предложенное решение проблемы утилизации является далеко не единственным вариантом и, при должном внимании со стороны государства, может дать выход из ситуации экологического бедствия, а также позволит не допустить дальнейшего наступления и развития экологической катастрофы.

Список использованной литературы

Евдокимов А.Ю., Фукс И.Г., Любинин И.А. Смазочные материалы в техносфере и биосфере. Экологический аспект. Киев: Атика-Н, 2012. 292 с.

Лихачев А.Ю. Совершенствование процесса очистки отработанных моторных масел от механических примесей центробежным аппаратом в условиях сельскохозяйственного производства. Дисс. канд. техн. наук. зерноград: 2011. 155 с.

Поташиников Ю.М. Утилизация отходов производства и потребления. Учебное пособие. Тверь: Издательство ТГТУ, 2004. 107 с.

Школьников В.М. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Москва: «Химия», 1989. 432 с.

Рецензент статьи: доктор технических наук, профессор Р.Н. Ковалев.