



Столыпинский

вестник

Научная статья

Original article

УДК 620.9

МЕМБРАННАЯ ОЧИСТКА ОТРАБОТАННОГО МОТОРНОГО МАСЛА

MEMBRANE TREATMENT OF USED ENGINE OIL

Ядыкин Алексей Викторович, Ассистент кафедры «Радиотехника и системы связи» Технологического института сервиса (филиал) ДГТУ, РФ, г. Ставрополь

Yadykin Aleksey Viktorovich, Assistant of the Department "Radio Engineering and Communication Systems" of the Technological Institute of Service (branch) DSTU, Russia, Stavropol

Аннотация.

На сегодняшний день в России актуален вопрос переработки и восстановления отработанных масел, так как практически все западные поставщики моторных масел прекратили поставки своей продукции в Россию. В статье рассматривается способ очистки отработанного моторного масла, который повышает эффективность процесса фильтрации и улучшает показатели получаемого на выходе из мембранной установки очищенного моторного масла.

Abstract.

Today, the issue of processing and recovery of used oils is relevant in Russia, since almost all Western suppliers of motor oils have stopped deliveries of their products to Russia. The article discusses a method for cleaning used motor oil, which increases the

efficiency of the filtration process and improves the performance of the purified motor oil obtained at the outlet of the membrane unit.

Ключевые слова: восстановление моторного масла; регенерация смазочных масел; маслоочистительная установка; мембранная очистка.

Keywords: engine oil recovery; regeneration of lubricating oils; oil cleaning plant; membrane cleaning.

В России в течении года различные автотракторные предприятия собирают около двух млн. тонн различных отработанных масел, в тоже время перерабатывается немногим больше трех процентов по сравнению с общим объемом потребления [2,5]. Восстановлению отработанных масел (ОМ) в настоящее время предается большое значение, поскольку данное производство является прибыльным.

Восстановленный продукт по всем показателям соответствует маслу, получаемому из нефти.

Для очистки требуется энергии на 70% меньше, чем при производстве масла из нефти. Чтобы получить 1 литр смазочного материала необходимо более 67 литров нефти, а отработки уйдет около 2 литров.

В процессе восстановления отработанного масла необходимо удалять коллоидные вещества, кислоты, битумные отложения, механические частицы и химический осадок, удалять газы, водный конденсат. Если рассмотреть существующие в настоящее время процессы по восстановлению ОМ, то сложно выделить предпочтительные. Для любого конкретного случая, выбирая технологию вторичной переработки ОМ, желательно проводить анализ работы уже действующих способов.

При комплексном загрязнении необходимо применять несколько этапов очистки. Чаще всего вначале проводится процесс отделения крупных включений, затем производят тонкую очистку. Обычно сочетают несколько методов.

Отстаивание является самым простым способом, но в тоже время это длительный и малопродуктивный способ. В резервуарах-отстойниках проходит процесс отделения загрязнений, за счет осаждения на дно механических и водных

включений. Данный метод снижает нагрузку при использовании аппаратов тонкой очистки, если используются дальнейшие этапы регенерации.

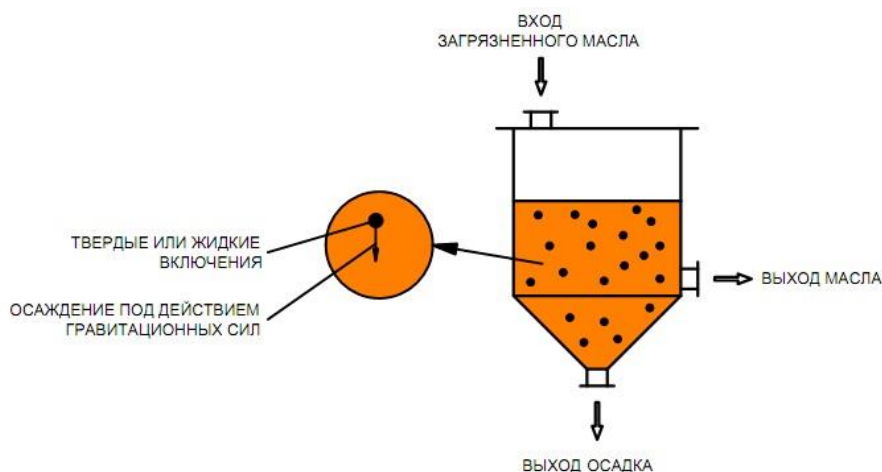


Рисунок 1. Технология отстаивания отработанного моторного масла

Можно ускорить процесс если использовать действие центробежных сил, применяя центрифуги. Способ сепарации похож на отстаивание, но в нем вместо относительно слабого гравитационного поля действуют центробежные силы, которые ускоряют процесс регенерации.

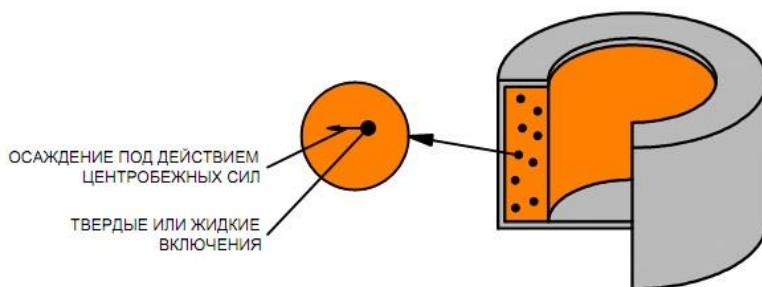


Рисунок 2. Сепарация отработанного моторного масла

Для лучшей очистки необходимо дополнительно пропускать загрязненное масло через фильтрующий материал, который задерживает механические частицы и остатки жидкости. Уровень очистки (грубая или тонкая) определяет размер отделяемых частиц [3,4]. Недостатком этого метода является необходимость восстановления или утилизации фильтров в результате периодического закупоривания.

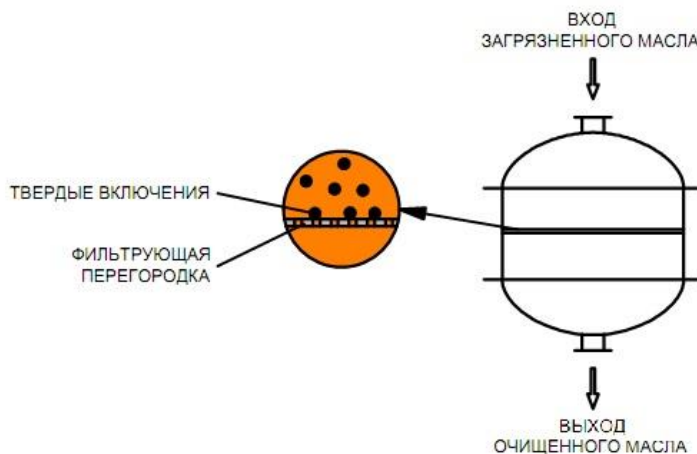


Рисунок 3. Способ фильтрации отработанного моторного масла

На основе рассмотренных способов очистки ОМ, предлагается новый способ очистки, который заключается в следующем.

Вначале проводится центрифугирование ОМ чтобы выделить загрязняющие примеси. Затем полученное масло нагревают до $(45 \pm 2)^\circ\text{C}$ и для дополнительной очистки пропускают через мембранную установку с использованием микрофильтрационных мембран с размером пор $0,15-0,2\ \mu\text{м}$.

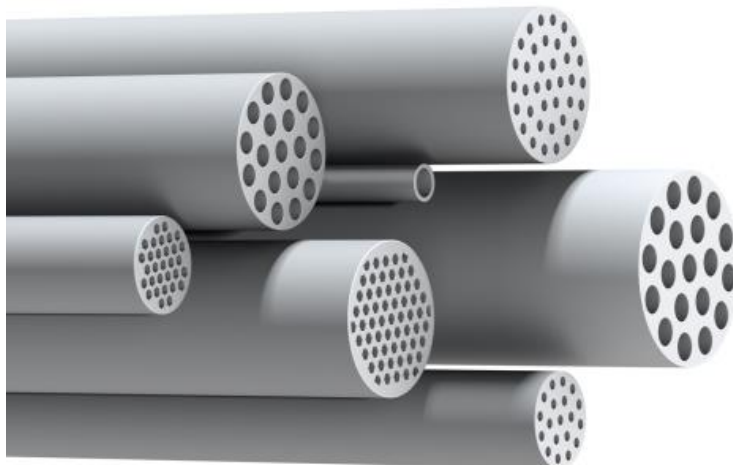


Рисунок 4. Микрофильтрационные мембраны

При данной дополнительной очистке микрофильтрационными мембранами за счет того, что температура масла держится в пределах не менее 43°C и не более 47°C , способствует задержанию веществ размерами до $0,15\ \mu\text{м}$. Это позволяет получать осветленное масло. Затем происходит нагрев до $(55 \pm 5)^\circ\text{C}$ и дальнейшая очистка на мембранной установке, где используются ультрафильтрационные полимерные

мембраны с размером пор 0,05 мкм. Принятая температура от 50°C и до 60°C дает лучший показатель по проницаемости мембран и на нагрев идет меньше энергии [1].



Рисунок 5. Восстановленное моторное масло

Полученный продукт соответствует тем же показателям что и масло, получаемое из сырой нефти. Данный процесс очистки способствует продлению сроков службы масла. Это ценно как для экологии, так и с экономической точки зрения.

Список литературы:

1. Патент РФ № 2015143315/04, 12.10.2015. Способ мембранной очистки отработанного моторного масла // Патент России № 2599788. 2016. Бюл. № 29. / Мамай Д.С., Бабенышев С.П., Жидков В.Е. [и др.].
2. Директива по утилизации отработанных масел № 75/439/ЕЕС от 16.06.1975 с изменениями и дополнениями 91/692/EWG от 31.12.199). Электронный ресурс. // Химия и жизнь, 2006. - Режим доступа: <http://www.seu.ru/members/ucs/ucs-info>.
3. Станьковски, Л. Оптимизация схемы переработки отработанных смазочных материалов с учетом современных условий в РФ / Л. Станьковский, Р.О. Чередниченко, В.А. Дорогочинская, А.А. Молоканов // Мир нефтепродуктов. - 2011. - № 10. - С. 36-42.

4. Сурин, С.А. Отработанные масла: вторая жизнь / С.А. Сурин // Мир нефтепродуктов. – 2000. - № 2 – С.22-24.
5. Тарасов, В. В. Экологические аспекты необходимости регенерации отработанных смазочных материалов / В.В. Тарасов // Научн. тр. Дальрыбвтуза. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2010. – № 22. – С. 78–86.

List of literature:

1. RF Patent No. 2015143315/04, 12.10.2015.
1. Method of membrane cleaning of used engine oil // Patent of Russia No. 2599788. 2016. Byul. No. 29. / Mamai D.S., Babenyshev C.P., Zhidkov V.E. [et al.].
2. Directive on the disposal of used oils No. 75/439/EEC of 16.06.1975 with amendments and additions 91/692/EEC of 31.12.199). Electronic resource. // Chemistry and Life, 2006. - Access mode: <http://www.seu.ru/members/ucs/ucs-info> .
3. Stankovsky, L. Optimization of the scheme of processing used lubricants taking into account modern conditions in the Russian Federation / L. Stankovsky, P.O. Cherednichenko, V.A. Dorogochinskaya, A.A. Molokanov // World of petroleum products. - 2011. - No. 10. - pp. 36-42.
4. Surin, S.A. Used oils: the second life / S.A. Surin // The world of petroleum products. – 2000. - No. 2 – pp.22-24.
5. Tarasov, V. V. Ecological aspects of the need for regeneration of spent lubricants / V.V. Tarasov // Scientific tr. Dalrybvtuza. – Vladivostok: Dalrybvtuz, 2010. – No. 22. – pp. 78-86.

© Ядыкин А.В., 2022 *Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №5/2022.*

Для цитирования: Ядыкин А.В. МЕМБРАННАЯ ОЧИСТКА ОТРАБОТАННОГО МОТОРНОГО МАСЛА// Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №5/2022.