

УДК 621.43; 631.37

## **РАЗРАБОТКА МОДУЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОЧИСТКИ ОТРАБОТАННОГО МИНЕРАЛЬНОГО МОТОРНОГО МАСЛА**

*Хасянов С.Ш., студент 4 курса инженерного факультета  
Научный руководитель - Замальдинов М.М., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

**Ключевые слова:** *отработанное минеральное моторное масло, очистка, модульная установка.*

*Разработана модульная установка, в которой применяется ступенчатый способ для очистки минерального моторного масла. Представлены результаты лабораторных исследований после очистки отработанного минерального масла на предложенной установке.*

В настоящее время существующие способы и технические средства не отвечают в полной мере требованиям, предъявляемым к качеству очистки и восстановления свойств отработанных моторных минеральных масел. Как правило, установки для очистки отработанных моторных минеральных масел имеют периодический режим работы, требуют больших трудовых, материальных и энергетических затрат. Поэтому возникает необходимость в простых, малозатратных, эффективных установках для очистки отработанных моторных минеральных масел, позволяющих устанавливать их непосредственно в условиях потребителя, исключить организационно-транспортные неудобства и дать значительный экономический эффект [1, 2].

Исходя из перечисленных требований предлагается разработка модульная установка, включающая в себя: гравитационное отстаивание - 1, выпаривание топливных фракций - 2, гидроциклонная очистка - 3, центрифугирование - 4, магнитная очистка - 5, фильтрация - 6 (рис. 1) [3].

Модульная установка очистки масла работает следующим образом. Заранее приготовленное и отобранное по маркам моторное масло заливают в количестве 80 л в ёмкость для отстаивания 1 – это первая ступень очистки. После отстоя отработанное моторное масло с помощью центробежного насоса подается в емкость 2, где масло нагревается ТЭНом. При этой температуре происходит испарение воды и лёгких топливных фракций – вторая ступень очистки.

После нагревания масла, подаётся в гидроциклон 3. В гидроциклоне очищенное масло делится на две фракции. Первая фракция –



**Рисунок 1 – Модульная установка для очистки отработанных моторных минеральных масел**

очищенное масло, вторая – масло с нерастворимыми примесями. Данный процесс является третьей ступенью очистки.

На четвертой ступени очищаемое масло из ёмкости с помощью насоса подаётся в параллельно соединённые полнопоточные масляные центрифуги 4. После центрифугирования очищаемое масло подаётся на пятую ступень очистки - магнитный очиститель 5, для удаления мелкодисперсных металлических продуктов износа. После магнитной очистки масло подаётся на фильтрацию 6, где под воздействием вакуума, создаваемого вакуумным насосом, производится его очистка в фильтрующем элементе – шестая ступень очистки.

После всех ступеней очистки проводится анализ очищенного моторного масла. По результатам анализа принимается решение о возможности его дальнейшего использования.

Модульный принцип установки позволяет создать быстро перенастраиваемый управляемый комплекс очистки масел, преимуществами которого являются не только многофункциональность, но и разнообразие технологических режимов, а также возможность вариации очистки от исходных параметров очищаемого масла. Вторым существенным преимуществом является возможность дальнейшей модификации отдельных элементов и технических средств установки очистки (любой ступени), не затрагивая другие.

Методом корреляционного анализа в исследованиях были найдены основные зависимости между показателями качества моторного масла и пробегом автомобилей.

Все расчеты корреляционного анализа проведены на ЭВМ по разработанной программе парной и множественной корреляции. В машину закладывались числа членов в выборке (число пар сопоставимых значений признаков)  $N$ , значения признаков – факторов, т.е. значения независимых переменных  $x[N]$ , а также закладывались значения корреляции с фактором признака или зависимые переменные  $y[N]$ .

По результатам исследований строятся тарировочные графики в осях координат показаний приборов.

Для подтверждения эффективности очистки отработанных моторных минеральных масел на разработанной модульной установке проводились исследования в лабораторных условиях.

Обработка экспериментальных данных осуществлялась с использованием стандартной программы «Statistica-6.0».

Лабораторные исследования проводились по каждой ступени очистки, для получения оптимальных технологических режимов и конструктивных параметров разработанного способа очистки: время отстоя 27...30 ч, температура нагрева для удаления воды и легких топливных фракций 100...105°C, время нагрева – 1,5...2 ч, давление входного потока масла в гидроциклоне – 0,4 МПа, режим центрифугирования – 9000 мин<sup>-1</sup>, фильтрование при перепаде давления в фильтре – 0,98...0,99 МПа.

#### *Библиографический список:*

1. Сафаров, К.У. Проблемы вторичного использования нефтепродуктов на современном этапе / К.У. Сафаров, М.М. Замальдинов // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Современное развитие АПК: региональный опыт, проблемы, перспективы». Ульяновск: ГСХА. 2005. С. 260-261.
2. Глущенко, А.А. Очистка отработанных минеральных моторных масел от загрязнений / М.М. Замальдинов, А.А. Глущенко // Уральский научный вестник. 2014. № 21 (100). С. 103-109.
3. Хасянов, С.Ш. Восстановление эксплуатационных свойств масел / М.М. Замальдинов, А.А. Глущенко, С.Ш. Хасянов // Сборник статей Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященная 65-летию «Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России». Пенза: ГСХА. 2016. С. 75-79.

## **DEVELOPMENT OF MODULAR UNIT FOR CLEANING THE WASTE MINERAL ENGINE OIL**

*Khasyanov S.S.*

**Key words:** *waste mineral engine oil purification, modular installation.*

*Developed modular installation that uses a stepwise method to clean mineral engine oil. The results of the laboratory studies after purification of waste mineral oil at the proposed installation.*