

принадлежностей в зависимости от возникающих неисправностей.

Библиографический список:

1. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. М.: Издательский дом «Вильямс». 2007, с. 3-20.

**THE REGRESSION ANALYSIS IN PROBLEMS OF
OPTIMIZATION**

Kovalev V.A., Ivanov A.S.

Key words: *regression; spare parts and accessories; random variables; analysis; matrix.*

Article is devoted possibilities of use of the regression analysis for search of optimum conditions of planning of necessary number of spare parts.

УДК 621.43; 631.37

**СТУПЕНЧАТАЯ ОЧИСТКА ОТРАБОТАННЫХ
МОТОРНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ МАСЕЛ**

*Колокольцев С.А., студент 3 курса инженерного факультета
Научный руководитель - Замальдинов М.М., кандидат
технических наук, старший преподаватель
ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная
сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина»*

Ключевые слова: *ступенчатая очистка, моторное минеральное масло, отстаивание, выпаривание, фильтрация.*

В статье рассмотрена проблема повторного использования отработанного моторного минерального масла. Предложена ступенчатая очистка отработанного моторного минерального масла, которая включает в себя: отстаивание, выпаривание и фильтрацию.

Работоспособность сельскохозяйственной техники, сохранение высокого уровня энергетических показателей в

значительной степени зависят от качества и чистоты применяемых смазочных материалов. Низкие эксплуатационные свойства используемых масел, загрязняющие примеси приводят к преждевременным задирам и заклиниваниям в парах трения, снижают срок службы смазочных масел и узлов и агрегатов сельскохозяйственных машин.

Для рационального использования отработанных моторных минеральных масел необходимо проводить его очистку с целью повторного использования в неответственных узлах и системах сельскохозяйственных машин. В настоящее время очистка масел в хозяйствах и гаражах не нашла широкого применения [1, 2], поэтому решение данного вопроса позволит более эффективно использовать отработанные нефтепродукты.

Вопрос о выборе той или иной системы очистки моторного масла должен рассматриваться исходя, прежде всего, из технико-экономической целесообразности. На различных регенерационных установках технологический процесс проходит по-разному. Применение сложных технических средств для очистки отработанных моторных масел не всегда экономически целесообразно, достаточно использовать простые и уже известные устройства. С целью эффективного отделения продуктов старения масла и воды, при минимальном отделении от масла присадок, целесообразней применять не одно, а несколько последовательно соединенных в линию устройств очистки масла. При этом все агрегаты очистки должны удовлетворять следующим требованиям: невысокая стоимость; технологичность конструкций; малые габариты и вес; безотказность работы без обслуживания; высокая степень очистки [3].

Исходя из выше перечисленных требований предлагается следующая технологическая схема очистки отработанного моторного минерального масла (ОМММ) (рис. 1).



Рисунок 1 - Технологическая схема очистки отработанного моторного масла

Предлагаемая схема позволяет производить очистку отработанных минеральных масел различных марок.

Для очистки отработанных моторных минеральных масел разработана ступенчатая установка для очистки масла. Установка для очистки масла состоит из: ёмкости для отстоя - 1; шестерёнчатого насоса - 2; магистрального крана - 3; ТЭНа - 4; ёмкости для нагрева - 5; фильтра - 6 и емкости для сбора очищенного масла 7 (рис. 2).

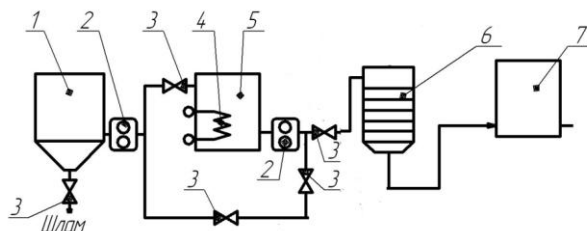


Рисунок 2 - Принципиальная схема ступенчатой установки для очистки отработанного моторного минерального масла

Принцип работы ступенчатой установки следующий. Приготовленное отработанное моторное минеральное масло заливают в количестве 100 л в ёмкость 1 для отстоя. После отстоя масло подается в емкость для нагрева 5. В ёмкости минеральное масло нагревается с помощью ТЭНа 4 до температуры 100...105 °С. При этой температуре происходит испарение воды и лёгких топливных фракций. После нагревания моторное масло центробежным насосом 2, под давлением 0,5 МПа, подается на фильтрацию 6, где производится его очистка в фильтрующем элементе [4] и поступает в ёмкость 7. После

анализа очищенное моторное масло с помощью центробежного насоса 2 сливается в емкость для готового масла.

После всех ступеней очистки производится анализ очищенного моторного масла на содержание нерастворимых примесей, кинематической вязкости, содержания воды и температуры вспышки. На основании результатов анализов принимается решение о возможности его дальнейшего использования.

Проведенные исследования по ступеням очистки отработанного моторного минерального масла на предлагаемой установке показали следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1 - Результаты анализа отработанного моторного минерального масла

Ступени очистки	Показатели			
	Содержание примесей, %	Содержание воды, %	Кинематическая вязкость, мм ² /с	Температура вспышки, °С
ОМММ	0,97	0,3	11,2	192
Отстой	0,79	0,2	10,7	200
Выпаривание	0,67	отсутств.	10,2	205
Фильтрация	0,25	отсутств.	10	205
Товарное масло М-10Г ₂ к	0,28	следы	10,9	208

При отстаивании происходит снижение содержание примесей на 19 % - с 0,97 до 0,79 % (рис. 2). Содержание воды снижается с 0,3 до 0,2% (рис. 3). Кинематическая вязкость отработанного моторного масла снижается с 11,2 до 10,7 мм²/с (рис. 4). Температура вспышки повысилась до 200 °С против 192 °С у отработанного масла (рис. 5).

При выпаривании масла показатели качества изменились следующим образом. Содержание нерастворимых примесей снизилось до 0,67 %, содержание воды – отсутствие,

кинематическая вязкость снизилась до $10,2 \text{ мм}^2/\text{с}$, температура вспышки составила $205 \text{ }^\circ\text{C}$ (рис. 2-5).

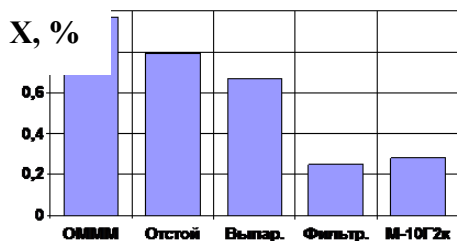


Рисунок 2 - Изменение содержания примесей по ступеням очистки

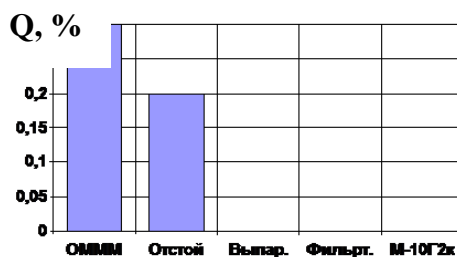


Рисунок 3 - Изменение содержания воды по ступеням очистки

На заключительной стадии - фильтрации, содержание примесей составила $0,25 \%$, кинематическая вязкость $10 \text{ мм}^2/\text{с}$, температура вспышки осталась неизменной и составила $205 \text{ }^\circ\text{C}$.

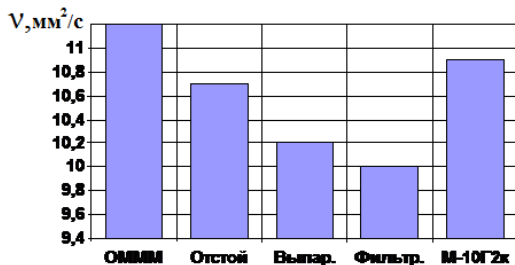


Рисунок 4 - Изменение кинематической вязкости по ступеням очистки

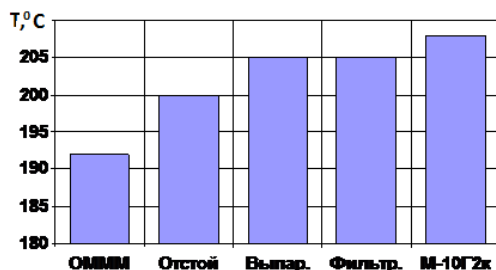


Рисунок 5 - Изменение температуры вспышки по ступеням очистки

Таким образом, очистка отработанного моторного масла на предлагаемой ступенчатой установке для очистки позволила снизить содержание примесей на 26 % и составила 0,25 % от объема очищаемого масла, при содержании в товарном масле М-10Г₂к – 0,28 %. Содержание воды в очищаемом масле – отсутствие, при допустимом значении в товарных маслах – следы. Температура вспышки составила 205 °С, что находится в пределах требований технических условий. Кинематическая вязкость составила 10 мм²/с (табл. 1).

Вывод: предлагаемая ступенчатая очистка позволяет производить очистку отработанного моторного минерального масла с необходимой степенью чистоты для использования его в гидросистемах сельскохозяйственной техники, станочного оборудования или для использования в качестве базового масла для компаундирования и дальнейшего восстановления его свойств.

Библиографический список:

1. Остриков В.В. Повышение эффективности использования смазочных материалов путем разработки и совершенствования методов, технологий и технических средств: Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. – Саратов, 2000. - 450с.
2. Колесниченко В.В. Экономия топлива – смазочных материалов при эксплуатации строительных машин. – М.: Строиздат, 1987. – 94с.
3. Замальдинов М.М. Многоступенчатый способ очистки и частичного восстановления эксплуатационных свойств

отработанных моторных минеральных масел. Монография. - Ульяновск, УГСХА, 2012 г. – 207 с.

4. Пат. на полезную модель 107704 РФ, МПК В01D 29/00, С01М 1/40. Фильтр для очистки отработанного моторного масла / заявителя: М.М. Замальдинов, Е.С. Зыкин, К.У.Сафаров; патентообладатель ФГОУ ВПО Ульяновская ГСХА. - №2011116569/05; заяв. 26.04.11; опубл. 27.08.11. – Бюл. №24.

STEP CLEARING OF THE FULFILLED MOTOR MINERAL OILS

Kolokoltsev S.A., Zamaldinov M. M.

Keywords: *step clearing, motor mineral oil, upholding, evaporation, a filtration.*

In the paper the problem of recycling used motor mineral oil.

Proposed speed cleaning used engine mineral oil, which include: sedimentation, filtration and evaporation.

УДК 631.365

ПУТИ НАДЁЖНОСТИ СОКРАЩЕНИЯ ПОТЕРЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКИ РАСТИТЕЛЬНОЙ МАССЫ НА ДОСУШИВАНИЕ

*Коробов Е.В., Серебряков А.С., студенты 2 курса факультета механизации сельского хозяйства и технический сервис
Научный руководитель – Тюрин И.Ю., кандидат технических наук, доцент*

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

Ключевые слова: *сушка, заготовка сена, кормовая база, технология заготовки кормов, метод активного вентилирования, транспортные средства.*

Работа посвящена вопросам использования различных транспортных средств при заготовке сена на стационаре.