

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ  
МЕТОДОВ ОЧИСТКИ МИНЕРАЛЬНЫХ МАСЕЛ**

**Дежаткин И.М., студент 3 курса инженерного факультета**

**ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

**Замальдинова Ю.М., студентка 3 курса, факультета**

**физико-математического и технологического образования**

**ФГБОУ ВО Ульяновский ГПУ**

**Научный руководитель - Замальдинов М.М., кандидат технических наук,**

**доцент**

**ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***Ключевые слова:** минеральные масла, способы очистки минеральных масел, магнитный способ очистки, фильтрационный способ очистки.*

*В работе рассмотрены магнитный и фильтрационный способы очистки минеральных масел, представлены расчёты их эффективности.*

На данный момент ведущую роль в мировом хозяйстве и топливно-энергетической промышленности занимает нефтяная промышленность. Она оказывает значительное влияние на развитие других отраслей промышленности, а также имеет большое значение для России, которая занимает одни из передовых позиций в нефтяной промышленности. При этом развитие нефтяной промышленности пагубно сказывается на окружающей среде. В связи с этим актуальным стала сфера нефтепереработки. Одной из отраслей нефтепереработки является очистка отработанных минеральных масел, главной задачей которой является переработка отработанных минеральных масел и повторное их применение [1-6].

Существует много способов очистки отработанных минеральных масел. Все они основаны на физических, физико-химических, химических и других процессах, заключающихся в удалении из масел нерастворимых примесей, топливных фракций и воды, продуктов старения и разложения масла. Но далеко не каждый способ способен обеспечить высокую степень очистки. Наиболее эффективными считаются способы очистки масел в

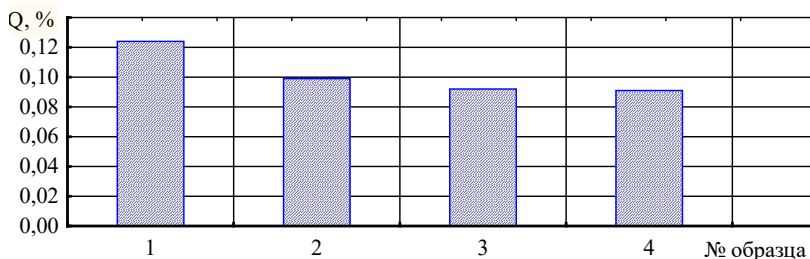
силовом поле с использованием центробежных, магнитных и вибрационных сил, а также выпариванием и фильтрации [7-10]. Учёной группой Ульяновского государственного аграрного университета были проведены лабораторные исследования по определению эффективности очистки отработанных минеральных масел магнитным и фильтрационным способом. В качестве подопытного материала использовалось отработанное масло М-10Г<sub>2</sub>К, обладающее следующими показателями: содержание примесей - 0,65 %, кинематическая вязкость - 11,2 мм<sup>2</sup>/с.

Эффективности магнитной очистки определялась зависимостью геометрических параметров магнита, влияющих на величину удерживающей силы  $F_m$  и на степень очистки (табл. 1).

**Таблица 1 – Характеристика магнитных очистителей**

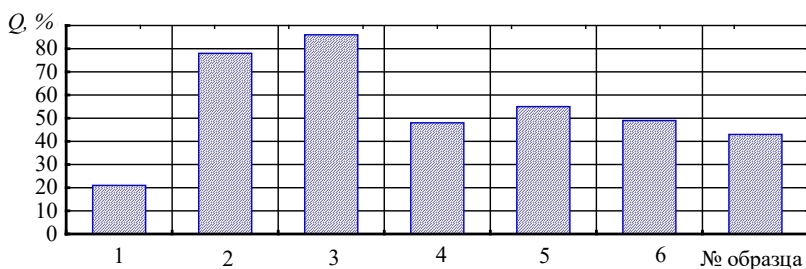
№ образца	Диаметр барабана, мм	Ширина барабана, мм	Удерживающая сила $F_m$ , А/м	Остаточная индукция $B_r$ , Тл
1	100	140	300	400
2	120	140	400	600
3	140	140	600	700
4	160	140	600	700

В результате наилучшую степень очистки показали образцы под номером №3 и №4, при этом содержание нерастворимых примесей составило 0,096 % против 0,124 % у образца №1 и 0,099 % у образца №2 (рис. 1).



**Рисунок 1 – Зависимость степени очистки ( $Q$ ) от удерживающей силы ( $F_m$ )**

Опыты по определению эффективности фильтрования проводились на следующих элементах (рис. 2): 1-шелк, 2-фетр, 3-войлок, 4-акриловое волокно, 5-асбест, 6-берёзовые опилки, 7-осиновые опилки [11-15].



**Рисунок 2 – Зависимость степени очистки нерастворимых примесей (Q) от используемого материала**

Лучшую степень очистки показал войлок, позволяющий снизить содержание нерастворимых примесей до 0,022 г. Кроме того, в силу своей структуры войлок можно промывать и использовать вторично без потери его фильтрующих свойств.

В результате исследований магнитная очистка позволила снизить содержание нерастворимых примесей до 0,53%, кинематическая вязкость составила 10,8мм<sup>2</sup>/с, а после фильтрационной очистки содержание нерастворимых примесей составило 0,14%, кинематическая вязкость – 10,4мм<sup>2</sup>/с. Для увеличения степени очистки отработанных минеральных масел необходимо создать устройство способное объединить несколько способов очистки с наибольшей эффективностью.

#### **Библиографический список:**

1. Состав и свойства загрязняющих примесей топлив / М.М. Замальдинов, И.Р. Салахутдинов, Ю.М. Замальдинова, Ф.Э.Динеев // Материалы X Международной научно-практической конференции: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. - 2020. - Том 2. – С. 193-198.

2. Влияние загрязнения масла на надежность и долговечность двигателя / М.М. Замальдинов, С.А. Яковлев, Д.Е. Молочников, М.Р. Календаров, Ю.М. Замальдинова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции: Перспективы развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. - 2019. - С. 421-426.

3. Определение продуктов износа и деструкции присадок в моторных и трансмиссионных маслах / М.М. Замальдинов, С.А. Яковлев, Д.Е.

Молочников, Ю.М. Замальдинова // Материалы Международной научно-практической конференции: Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве. Ответственный редактор И.Я. Пигорев. - 2019. - С. 124-129.

4. Загрязнение минерального масла и влияние типа очистителя на износ двигателя / М.М. Замальдинов, И.Р. Салахутдинов, Р.Т. Хакимов // Известия Санкт-Петербургского ГАУ. - 2019. - № 4 (57). - С. 141-148.

5. Теоретическое обоснование процесса отстаивания воды в отработанных минеральных маслах / М.М. Замальдинов, С.А. Яковлев, Ю.М. Замальдинова // Материалы Международной научно-практической конференции: Достижения техники и технологий в АПК, посвященной памяти Почетного работника высшего профессионального образования, Академика РАЕ, доктора технических наук, профессора Владимира Григорьевича Артемьева. Ответственный редактор Ю.М. Исаев. - 2018. - С. 276-281.

6. Теоретическое обоснование процесса отстаивания механических примесей в отработанных минеральных маслах / М.М. Замальдинов, Ю.М. Замальдинова // Материалы Международной научно-практической конференции: Достижения техники и технологий в АПК, посвященной памяти Почетного работника высшего профессионального образования, Академика РАЕ, доктора технических наук, профессора Владимира Григорьевича Артемьева. Ответственный редактор Ю.М. Исаев. - 2018. - С. 281-286.

7. Результаты исследований противоизносных свойств частично восстановленных минеральных масел / М.М. Замальдинов, С.А. Яковлев, А.К. Шленкин // Материалы IX Международной научно-практической конференции: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения, посвященной 75-летию Ульяновского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина, - 2018. Часть 1. - С. 154-158.

8. Технологический процесс компаундирования очищенных отработанных моторных минеральных масел / М.М. Замальдинов, С.А. Яковлев, А.К. Шленкин // Материалы IX Международной научно-практической конференции: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения, посвященной 75-летию

Ульяновского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина, - 2018. Часть 1. - С. 159-162.

9. Патент № 2440503 РФ. Цилиндро-поршневая группа: № 2010100006/06: заявл. 11.01.2010: опубл. 20.01.2012/ А.Л. Хохлов, И.Р. Салахутдинов, Е.С. Зыкин, К.У. Сафаров

10. Исследование металлизированной гильзы цилиндров на прочность/ А.Л. Хохлов, А.Ш. Нурутдинов, И.Р. Салахутдинов, Д.А. Уханов // Сельский механизатор.- 2013.- № 6.- С. 33.

11. Эксплуатация и ремонт нефтескладов: учебное пособие / А.Л. Хохлов, А.А. Глущенко, Е.Н. Прошкин, Е.А. Сидоров, К.У. Сафаров.-Ульяновск, 2011.

12. Повышение технико-эксплуатационных показателей ДВС модернизацией цилиндропоршневой группы/ А.Ш. Нурутдинов, В.А. Степанов, А.Л. Хохлов, Д.А. Уханов, О.М. Каняева// Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова.- 2013.- № 11.- С. 56-59.

13. Патент № 2582700 РФ. Смеситель-дозатор растительного масла и минерального дизельного топлива: № 2014152680/05: заявл. 24.12.2014: опубл. 27.04.2016/ А.П. Уханов, Д.А. Уханов, А.А. Хохлов, Е.Г. Ротанов, А.Л. Хохлов

14. Салахутдинов И.Р. Гильза цилиндров двигателя УМЗ-417 с измененными физико-механическими свойствами/ И.Р. Салахутдинов, А.Л. Хохлов, А.А. Глущенко// Вклад молодых

15. Результаты моторных исследований двигателя УМЗ-417 с биметаллизированными гильзами цилиндров/ Д.А. Уханов, И.Р. Салахутдинов, А.Л. Хохлов, А.А. Глущенко// Нива Поволжья.- 2011.- № 4 (21).- С. 66-70.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF MINERAL OIL PURIFICATION METHODS

**Dezhatkin I.M., Zamaldinova Y.M.**

**Key words:** *mineral oils, methods of cleaning mineral oils, magnetic method of cleaning, filtration method of cleaning.*

*Magnetic and filtration methods of mineral oil purification are considered in this paper, and calculations of their efficiency are presented.*