

**АНАЛИЗ ЭЛЕМЕНТОВ УСТАНОВКИ ДЛЯ 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:** минеральное масло, способы очистки минеральных масел, установка для очистки минеральных масел.*

В работе представлены расчёты лабораторных исследований о эффективности очистки минеральных масел на отдельных этапах работы установки для очистки минерального масла.

Одной из глобальных проблем человечества на данный момент, является утилизация нефтеотходов, в первую очередь минеральных масел. И одним из наиболее перспективных способов решения этой проблемы считается – очистка отработанных минеральных масел и вторичное их использование. Для эффективной очистки минеральных масел считается востребованной идея создания установки, совмещающей несколько способов очистки [1-4]. Существуют различные способы очистки минеральных масел, наиболее распространёнными являются: отстаивание, выпаривание. Несмотря на простоту реализации, данные способы имеют существенные недостатки: длительность реализации, малая степень очистки. Наиболее востребованными считаются более сложные способы очистки, с использованием гравитационных, центробежных, электрических, магнитных и вибрационных сил, а также водной промывкой, способные обеспечить высокую степень очистки. Для этого учёной группой ульяновского государственного аграрного университета были проведены лабораторные исследования о эффективности

очистки минеральных масел с использованием гидроциклона и центрифуги [5-9].

Для определения эффективности гидроциклонной очистки отработанных моторных минеральных масел проводились исследования по определению давления входного потока масла в гидроциклоне. На основании проведенных исследований было определено, что наилучшая степень очистки масла происходит при давлении входного потока масла 0,4 МПа, кинематическая вязкость масла снизилась с 13,1 до 12,8 мм²/с, а температура вспышки составила 205 °С, при этом содержание нерастворимых примесей снизилось с 0,1389 до 0,00512 г (рис. 1).

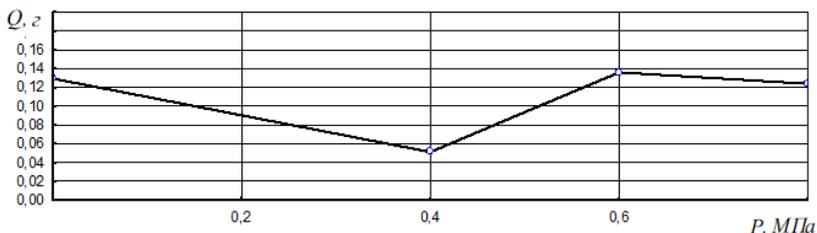


Рисунок 1 – Зависимость содержания нерастворимых примесей в отработанном масле (Q) от давления (P) входного потока в гидроциклоне

Считается, что эффективность очистки масла зависит от частоты вращения центрифуги [10-15]. Для определения эффективности центробежной очистки проводились исследования по выявлению зависимости содержания нерастворимых примесей от частоты вращения ротора центрифуги (рисунок 2).

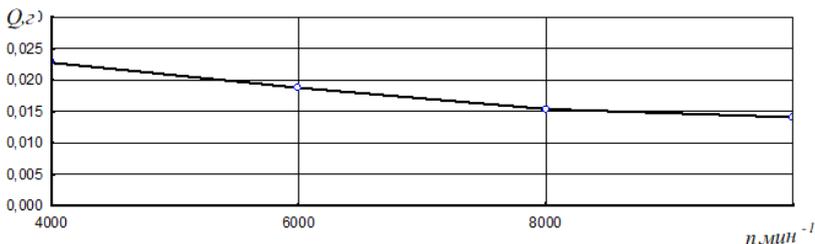


Рисунок 2 – График зависимости содержания нерастворимых примесей (Q) от частоты вращения ротора (n) центрифуги

При частоте вращения от 4000 до 8000 мин⁻¹ содержание нерастворимых примесей снизилось с 0,0228 г до 0,016 г. При дальнейшем увеличении частоты вращения ротора содержание нерастворимых примесей снижается, и при 9000 мин⁻¹ содержание примесей составило 0,015 г, а при 10000 мин⁻¹ - 0,0141 г. Необходимо отметить, чтобы создать частоту вращения 10000 мин⁻¹ и более технически трудно и является нецелесообразным. Поэтому выбираем режим центрифугирования – 9000 мин⁻¹.

Как видно из результатов исследования, после совместного использования гидроциклона и центрифуги параметры подопытного масла были следующими: содержание примесей - 0,65%, содержание воды отсутствует, кинематическая вязкость 11,2мм²/с, температура вспышки 207°С.

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 противозносных 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. Глуценко А.А. Очистка отработанных моторных масел от механических примесей и воды фильтрованием/ А.А. Глуценко, М.М. Замальдинов// Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы VI Международной научно-практической конференции.- 2015.- С. 165-167.

10. Патент № 88996 РФ. Гидроциклон для очистки отработанного моторного масла: № 2009134309/22: заявл. 11.09.2009: опубл. 27.11.2009/ В.И. Курдюмов, А.А. Глущенко, М.М. Замальдинов.

11. Патент № 130003 РФ. Поршень двигателя внутреннего сгорания: № 2012151171/06: заявл. 28.11.2012: опубл. 10.07.2013/ Д.М. Марьин, А.А. Хохлов, Д.А. Уханов, В.А. Степанов, А.Ш. Нурутдинов, А.А. Хохлов.

12. Патент № 93465 РФ. Цилиндропоршневая группа: № 2010100259/22: заявл. 11.01.2010: опубл. 27.04.2010/ А.А. Хохлов, И.Р. Салахутдинов, Е.С. Зыкин, К.У. Сафаров.

13. Степанов В.А. Микродуговое окислирование поверхности деталей из алюминиевых сплавов/ В.А. Степанов, К.У. Сафаров, А.А. Хохлов// Молодежь и наука XXI века: материалы II-й Открытой Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых.- 2007.- С. 203-207.

14. Глущенко А.А. Очистка отработанных минеральных моторных масел от загрязнений/ А.А. Глущенко, М.М. Замальдинов// Уральский научный вестник.- 2014.- № 21.- С. 103-109.

15. Замальдинов М.М. Очистка масел ступенчатым методом/ М.М. Замальдинов, К.У. Сафаров, А.А. Глущенко// Сельский механизатор.- 2011.- № 8.- С. 36-37.

ANALYSIS OF THE ELEMENTS OF THE INSTALLATION FOR PURIFICATION OF MINERAL OILS THEM

Dezhatkin I.M., Zamaldinova Y.M.

***Key words:** mineral oil, methods of purification of mineral oils, installation for purification of mineral oils.*

The paper presents the calculations of laboratory studies of the effectiveness of the purification of mineral oils at individual stages of the plant for oil purification.