

УДК 62-6

**ИССЛЕДОВАНИЯ СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОТРАБОТАННОГО  
МАСЛА ДВИГАТЕЛЕЙ РАБОТАЮЩИХ НА РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ  
ТОПЛИВА**

**Владимир Юрьевич Ланцев**

доктор технических наук, доцент

lan-vladimir@yandex.ru

**Андрей Юрьевич Степин**

студент

any.stepin@rainvest.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В статье представлен методика проведения исследований отработанного моторного масла. Проведен сравнительный анализ изменений моторного масла двигателей внутреннего сгорания работающих на различных видах топлива. По результатам исследований установлено, что моторное масло двигателя работающего на газовом топливе обладает высоким запасом эксплуатационных свойств.

**Ключевые слова:** двигатель внутреннего сгорания, альтернативное топливо, моторное масло, степень загрязнения, исследования.

Нефть остается основным источником энергии, однако истощение ее запасов и снижение рентабельности добычи уже начинают оказывать значительное влияние на мировую экономику. Снижение темпов нефтедобычи в таких странах, как Россия, приводит к увеличению стоимости нефтепродуктов, что создает дополнительные вызовы для экономического роста [1, 2].

Выходом из данной ситуации является переход на альтернативные виды топлива, но сдерживающим фактором является отсутствие рекомендаций по его применению на разных двигателях транспортно-технологических машин.

Альтернативные источники топлива представляют собой многообещающие решения для снижения зависимости от традиционных углеводородных источников энергии. Их развитие и внедрение могут значительно улучшить экологические показатели автомобильного транспорта и способствовать устойчивому энергетическому будущему [3, 5].

Одним из методов диагностирования двигателей внутреннего сгорания (ДВС) основан на анализе отработанного моторного масла. Он позволяет выявлять неисправности и оценивать техническое состояние двигателя без его остановки [4]. Это достигается благодаря анализу изменений в характеристиках масла, которое накапливает информацию о процессе его работы.

Преимущества метода

- **Раннее обнаружение неисправностей:** Позволяет выявить проблемы на ранних стадиях эксплуатации.
- **Экономия времени и средств:** Уменьшает необходимость в разборке двигателя и позволяет проводить диагностику без остановки.
- **Высокая технико-экономическая эффективность:** Широко применяется для различных типов двигателей (автомобильные, стационарные, судовые).

При работе двигателя масло подвергается старению из-за взаимодействия с продуктами сгорания, загрязнениями и высокими температурами. Основные факторы, влияющие на старение масла:

- Продукты неполного сгорания топлива.
- Износ деталей двигателя.
- Загрязнения от атмосферной пыли и охлаждающей жидкости.

Двигатели чаще всего выходят из строя из-за износа деталей, таких как поршни, кольца, валы и подшипники. Нормальное изнашивание происходит линейно, но при возникновении дефектов интенсивность износа резко возрастает. Периодический анализ масла позволяет своевременно обнаруживать повышение концентрации элементов износа, предотвращая серьезные повреждения.

Комплексный анализ моторного масла с использованием спектрального анализа и других методов диагностики позволяет получить полное представление о техническом состоянии двигателя. Это способствует более эффективному обслуживанию и предотвращению аварийных ситуаций, связанных с износом и повреждением деталей.

В результате проведенных исследований о степени загрязнения отработанного масла двигателей работающих на различных видах топлива при помощи специализированной лаборатории, получены следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1

Показатели степени загрязнения отработанного масла.

Показатель	Анализируемое масло из двигателя работающего на			Норма
	Газовом топливе	Бензине	Дизельном топливе	
Вязкость кинематическая при 100 °С, мм/с	14	14,8	16,5	13-15
Температура вспышки, °С	180	210	185	220
Щелочное число, мг КОН/г	0,1	3	3,8	6
Кислотное число, мг КОН/г	3	3,6	6,1	-
Содержание механических примесей, %	0,16	0,22	0,51	-
Содержание воды, %	0,03	0,12	0,18	-

Содержание нерастворимого остатка, %	0,02	0,4	0,95	-
--	------	-----	------	---

Моторное масло двигателя работающего на газовом топливе обладает высоким запасом эксплуатационных свойств.

### Список литературы:

1. Земляной А. А., Ланцев В. Ю. Исследование существующей системы ТО и Р специальных машин // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.
2. Михеев Н.В., Козюков А.В. Оценка эффективности эксплуатации автомобилей газель на различных видах топлива. Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией В.А. Солопова. 2018. С. 117-119.
3. Рудакова А. Д., Алехин А. В. Альтернативные виды топлива для двигателей внутреннего сгорания // Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК: материалы Международной научно-практической конференции, Мичуринск-наукоград РФ, 25–27 октября 2023 года. Мичуринск: Общество с ограниченной ответственностью "БИС". 2023. С. 214-218.
4. Рудаков С. В., Ланцев В. Ю. Способы улучшения показателей работы поршневых двигателей внутреннего сгорания // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2.
5. Сравнительный анализ альтернативных топлив для дизелей / Иващенко Н. А., Марков В. А., Ефанов А. А., Зенин А. А., Девянин С. Н. // Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Сер. Машиностроение. 2007. № спецвыпуск. С. 122-138.

**UDC 62-6**

**STUDIES OF THE DEGREE OF CONTAMINATION OF USED OIL  
FROM ENGINES RUNNING ON VARIOUS TYPES OF FUEL**

**Vladimir Yu. Lantsev**

doctor of technical sciences, associate professor

lan-vladimir@yandex.ru

**Andrey Yu. Stepin**

student

any.stepin@rainvest.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** The article presents a methodology for conducting research on used engine oil. A comparative analysis of changes in the engine oil of internal combustion engines running on various types of fuels has been carried out. According to the research results, it has been established that the engine oil of a gas-fueled engine has a high margin of operational properties.

**Keywords:** internal combustion engine, alternative fuel, engine oil, degree of pollution, research.

Статья поступила в редакцию 30.01.2025; одобрена после рецензирования 21.03.2025; принята к публикации 31.03.2025.

The article was submitted 30.01.2025; approved after reviewing 21.03.2025; accepted for publication 31.03.2025.