

УДК 621.892

## УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА БАЗОВЫХ МОТОРНЫХ МАСЕЛ ПУТЕМ ВВЕДЕНИЯ ПРИСАДОК

**Комаров Д.С., Трезер И.А.,**

студенты гр. ГОс-201.2.1, V курс

Научный руководитель: **Кузин Е.Г.**, к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбаче-  
ва,  
филиал в г. Прокопьевске

**Аннотация.** В данной работе рассмотрен метод введения присадок в машинное масло двигателя внутреннего сгорания с целью улучшения показателей его работы. Использование присадок способствует повышению ресурса работы моторного масла, сокращению затрат на смазочные материалы и проведение технического обслуживания и ремонта. Сделан вывод о положительном эффекте от применения присадок позволяющих улучшить качественные показатели моторного масла и повысить надежность работы горной техники в целом.

**Ключевые слова:** смазочное масло, присадки к моторному маслу, повышение качества, надежность, горная техника.

**Abstract.** In this paper, the method of introducing additives into the engine oil of an internal combustion engine in order to improve its performance is considered. The use of additives helps to increase the service life of engine oil, reduce the cost of lubricants and maintenance and repair. The conclusion is made about the positive effect of the use of additives that improve the quality of engine oil and increase the reliability of mining equipment in general.

**Keywords:** lubricating oil, engine oil additives, quality improvement, reliability, mining equipment.

Добыча полезных ископаемых в настоящее время неразрывно связана с использованием большого количества различной горной техники. Карьерная техника содержит большое количество механизмов, нагруженных узлов и компонентов требующих смазывания качественными материалами, для обеспечения эффективной и безаварийной работы.

Исследование среднегодовых отказов карьерной техники, в частности автосамосвалов БелАЗ 75581, в условиях открытых горных работ показало, что значительный процент (до 25%) приходится на неисправности двигателей внутреннего сгорания [1]. Многочисленные исследования авторов по повышению ресурса узлов горных и транспортных машин говорят о необходимости прогнозирования сроков замены моторного масла и текущего состояния смазочной жидкости с целью выявления проблемных узлов для совершенствования системы технического сервиса [2 - 6]. Проблемы

возникающие в редукторах хорошо поддаются диагностике при помощи вибрационных методов [7 - 9], и имеют существенную взаимосвязь с состоянием смазочного масла [10].

Главные функции машинного масла: снижение трения; очищение различных загрязнений, появляющихся при работе механизмов; уплотнение зазоров; охлаждение деталей и механизмов в процессе работы и др.

Моторное масло состоит из базового масла (база 75-95% ) и присадок, улучшающих его свойство (5-25%).

Повысить качество смазочных материалов (до 3-х раз) способны присадки вводимые в масло [11]. Дополнительные присадки к моторному маслу по своим свойствам делятся на:

- вязкостные (стабилизирующие вязкость при изменении температуры);
- моющие (растворяющие и адсорбирующие загрязнения и смолы);
- антиокислительные (замедляющие окисления);
- антифрикционные (снижающие трение);
- антикоррозийные (снижающие коррозию узлов);
- противопенные (снижающие пенообразование);
- противозадирные (предотвращающие задиры при значительных контактных нагрузках).

В таблице 1 приведены результаты от введения присадок в базовое моторное масло (проверка проводилась на автомобиле ВА3212014 при температурах воздуха от +2 до +17 °С). Учет расхода топлива производился по штатному бортовому компьютеру (погрешность измерений  $\pm 5\%$ ).

Таблица 1 - Присадки к моторному маслу

Наименование	Bardahl Full Metal	Suprotec Active Plus	SMT Oil Treatment	Liqui Moly Ceratec
Расход топлива, %	-10,6	-8,9	-2,8	-9,4
Механческий КПД, %	+7,6	+6,5	+3,0	+7,0
Ориентировочная стоимость, руб	2500	1450	700	1700
Объем упаковки, мл	400	90	444	300
Производитель	Бельгия	Россия	США	Германия
Заявленный эффект	Снижение трения, восстановление компрессии, сокращение расхода топлива, увеличение мощности	Снижение шума, облегчение холодного пуска, увеличение ресурса двигателя, защита от износа	Снижение расхода масла и дымности отработавших газов, рост мощности и снижение расхода топлива, увеличение компрессии	Снижение трения и износа до 50 тыс. км

Результат	Заявленные показатели соответствуют действительности. Временный эффект от применения (требует повторного применения при смене масла)	Заявленные показатели соответствуют действительности, держатся долго (до 50 тыс. км). Неудобная 2-х этапная схема применения	Наблюдается тенденция незначительного улучшения параметров двигателя	Заявленные показатели соответствуют действительности, эффект не самый большой, но устойчивый
-----------	--	--	--	--

Из таблицы 1 видно, что рассматриваемые присадки к моторному маслу обладают хорошими техническими характеристиками. Присадка Bardahl Full Metal лидирует по ряду показателей (уменьшение расхода топлива, механический КПД и др.). Присадки Suprotec Active Plus и Liqui Moly Ceratec обеспечивают высокое качество продукции при примерно сравнимых между собой рабочих показателях. Присадка SMT Oil Treatment по функциональным характеристикам уступает Bardahl Full Metal, Suprotec Active Plus и Liqui Moly Ceratec.

К недостаткам присадок можно отнести то, что они разрушаются при постоянной продолжительной работе с большими нагрузками. Поэтому, важно отслеживать и вовремя производить их замену. Очищенные присадками загрязнения могут оседать на стенках масляных каналов. Они воздействуют на вязкость масла. При выборе присадок необходимо учитывать ряд параметров, таких как: исходное состояние (износ) двигателя внутреннего сгорания, тип используемого топлива (бензин, дизельное топливо, газ), тип применяемого машинного масла, химический состав присадки, условия эксплуатации техники и т.п.

Таким образом, введение дополнительных присадок к моторному маслу является экономически целесообразным и обоснованным способом, способствующим надежности работы карьерной техники в условиях открытых горных работ.

Контроль состояния характеристик смазочного масла в первую очередь требует оценки работоспособности присадок, значительно улучшающих базовые масла. Дегградация присадок носит естественный характер, при этом иногда достаточно добавить присадку в смазочное масло, не производя его замену. При этом долговечность узлов высоконагруженных двигателей будет повышена.

#### Список литературы

1. Кузин, Е.Г. Анализ отказов узлов карьерных самосвалов в условиях эксплуатации / Е.Г. Кузин, Е.Ю. Пудов, Д.М. Дубинкин // Горное оборудование и электромеханика. 2021. №2 (154). С.55-61. DOI: 10.26730/1816-4528-2021-2-55-61.

2. Diagnostics of Gearboxes of Mining Belt Conveyors Using Floating Spectral Masks / E. Kuzin, B. L. Gerike, M. Mamaeva, K. Singh // E3S Web of Conferences : IVth International Innovative Mining Symposium, Kemerovo, 14–16 октября 2019 года. – EDP Sciences: EDP Sciences, 2019. – P. 03011. – DOI 10.1051/e3sconf/201910503011. – EDN YQFIFS.

3. Mamaeva, M. Development of Innovative Methods for the Assessment of the Technical Condition of the Gearboxes of the Mine Belt Conveyors in the Parameters of the Lubricating Oil / M. Mamaeva, E. Kuzin // MATEC Web of Conferences : The conference proceedings (ISPCIME-2019), Kemerovo, 26–29 ноября 2019 года. Vol. 297. – Kemerovo: EDP Sciences, 2019. – P. 03006. – DOI 10.1051/matecconf/201929703006. – EDN ECHHRC.

4. Интеллектуальное обслуживание редукторов горных машин / В. И. Клишин, Б. Л. Герике, Е. Г. Кузин, А. А. Мокрушев // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2017. – № S38. – С. 369-392. – DOI 10.25018/0236-1493-2017-12-38-369-392. – EDN YSHNXN.

5. Кузин, Е. Г. Тепловизионная диагностика ленточных конвейеров / Е. Г. Кузин // Инновации в технологиях и образовании : Сборник статей участников VIII Международной научно-практической конференции: в 5 частях, Белово, 05–06 марта 2015 года. Том Часть 1. – Белово: Филиал «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» в г. Белово, Великотырновский университет им. Святых Кирилла и Мефодия, 2015. – С. 291-294. – EDN UYDPIJ.

6. Кузин, Е. Г. Мониторинг технического состояния редукторов частотно-регулируемого электропривода шахтных ленточных конвейеров / Е. Г. Кузин, Б. Л. Герике // Горные науки и технологии. – 2016. – № 1. – С. 13-18. – DOI 10.17073/2500-0632-2016-1-13-18. – EDN XWFDVB.

7. Кузин, Е. Г. Особенности вибродиагностики технического состояния редукторов шахтных ленточных конвейеров / Е. Г. Кузин, Б. Л. Герике // Перспективы инновационного развития угольных регионов России : Сборник трудов V Международной научно-практической конференции, Прокопьевск, 30–31 марта 2016 года / Ответственные редакторы Пудов Е. Ю., Клаус О. А.. – Прокопьевск: Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева" в г. Прокопьевске, 2016. – С. 137-142. – EDN WFYKIZ.

8. Герике, Б. Л. Распознавание технического состояния редукторов горнотранспортного оборудования / Б. Л. Герике, В. И. Клишин, Е. Г. Кузин // Наукоемкие технологии разработки и использования минеральных ресурсов. – 2017. – № 3. – С. 184-192. – EDN YSTPXZ.

9. Кузин, Е. Г. Диагностика технического состояния редукторов шахтных ленточных конвейеров / Е. Г. Кузин, Б. Л. Герике // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2017. – № 8. – С. 47-55. – DOI 10.25018/0236-1493-2017-8-0-47-55. – EDN ZEGERCN.

---

10. Кузин, Е. Г. Диагностика приводов ленточных конвейеров по совокупности методов неразрушающего контроля / Е. Г. Кузин // Инновации в топливно-энергетическом комплексе и машиностроении (ТЭК-2017) : сборник трудов Международной научно-практической конференции, Кемерово, 18–21 апреля 2017 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, 2017. – С. 259-266. – EDN YIWWEJ.

11. Liqui Moly официальный сайт. URL: <https://kurl.ru/utQci> (дата обращения 27.11.2024). - Текст: электронный.