

APPLICATION OF THE STAND FOR EXPRESS ANALYSIS OF THE CONTAMINATION POLLUTION OF WORKING OILS OF INTERNAL COMBUSTION ENGINES

Fedorov R.Yu.¹, Nekrasov M.D.², Makarov K.R.³, Talyzin E.V.⁴ (Russian Federation)
Email: Fedorov359@scientifictext.ru

¹Fyodorov Roman Yurievich – Senior Lecturer,
DEPARTMENT OF DESIGNS OF ARMORED VEHICLES;

²Nekrasov Mikhail Dmitrievich – Cadet;

³Makarov Kirill Romanovich – Cadet;

⁴Talyzin Egor Vyacheslavovich – Cadet,
FACULTY OF TECHNICAL SUPPORT,

PERM MILITARY INSTITUTE OF THE NATIONAL GUARD TROOPS OF THE RUSSIAN FEDERATION,
PERM

Abstract: the article discusses issues related to increasing the life of parts of an internal combustion engine by cleaning engine oil at the express analysis stand for the contamination of working oils of internal combustion engines. This stand is proposed to be used at points of maintenance and repair of military units. The study revealed the structure of the stand and the principle of its operation. The obtained experimental data on the results of a survey of contamination of diesel engine lubrication systems are presented.

Keywords: internal combustion engine, engine oil, express pollution analyzer, quality, lubrication system.

ПРИМЕНЕНИЕ СТЕНДА ДЛЯ ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА ЗАГРЯЗНЁННОСТИ РАБОТАВШИХ МАСЕЛ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Федоров Р.Ю.¹, Некрасов М.Д.², Макаров К.Р.³, Талызин Е.В.⁴
(Российская Федерация)

¹Федоров Роман Юрьевич – старший преподаватель,
кафедра конструкций автобронетанковой техники;

²Некрасов Михаил Дмитриевич – курсант;

³Макаров Кирилл Романович – курсант;

⁴Талызин Егор Вячеславович – курсант,
факультет технического обеспечения,

Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации,
г. Пермь

Аннотация: в статье рассматриваются вопросы, связанные с повышением ресурса деталей двигателя внутреннего сгорания путем очистки моторного масла на стенде экспресс-анализа загрязнённости работавших масел двигателей внутреннего сгорания. Данный стенд предлагается использовать на пунктах технического обслуживания и ремонта воинских частей. В исследовании раскрыто устройство стенда и принцип его работы. Представлены полученные экспериментальные данные по результатам обследования загрязнённости систем смазки дизельных двигателей.

Ключевые слова: двигатель внутреннего сгорания, моторное масло, экспресс-анализатор загрязнённости, качество, система смазки.

Повышение технического уровня, качества и надёжности двигателей внутреннего сгорания придавалось и придаётся большое значение.

Двигатели внутреннего сгорания приводят в действие автомобильную и другую технику. Повышение ресурса двигателей как в народном хозяйстве, так и в войсках обеспечивает большой экономический эффект вследствие сокращения простоев и увеличения производительности машин, снижения затрат на текущие и капитальные ремонты, уменьшения расхода запасных частей.

Практика показывает, что ресурс двигателей внутреннего сгорания в первую очередь определяется износом трущихся деталей. При этом износ деталей, вызываемый абразивными загрязнениями, равен в среднем 60 - 80% общего износа деталей при эксплуатации техники в зависимости от климатической зоны. Загрязняющие примеси, находящиеся непосредственно в масле, не только вызывают повышенный износ пар трения, но и приводят к их задиру и выходу из строя, а также уменьшают срок службы масла до замены в двигателе. Осуществляемое непрерывное совершенствование конструкций двигателей в направлении улучшения их удельных показателей по мощности и массе значительно повышает напряжённость работы пар трения и их чувствительность к абразивным частицам загрязнений. Поэтому предотвращение абразивного износа является значительным резервом в повышении износостойкости и

ресурса двигателей внутреннего сгорания [1, с. 28].

Контроль частоты масел является необходимой операцией по предупреждению возникновения износов, и соответственно, поддержанию постоянной боевой готовности военной автомобильной техники. Но, к сожалению, в войсках весь контроль сводится к визуальной проверке масла по масляному шупу, а масла могут вообще не заменяться. На пунктах технического обслуживания и ремонта для контроля загрязнённости масел тоже нет отечественной аппаратуры, осуществляющей контроль быстро, качественно и дешево. Более того, разработка такого комплекса аппаратуры на специализированных предприятиях до сих пор не организована, работы ведутся отдельными ведомствами разрозненно, со значительным отставанием от зарубежного уровня.

В нашем исследовании предлагается стенд для экспресс-анализа загрязнённости работавших масел двигателей внутреннего сгорания транспортных средств специального назначения, применяемых в войсках национальной гвардии России.

Рассмотрим экспресс-анализатор загрязнённости, который предназначен для объёмного и весового анализа жидкостей на содержание механических примесей [2, с. 41].

Экспресс-анализатор загрязнённости состоит из корпуса, электродвигателя с приводом, ротора со специальными стаканами, показанными на рисунках.

Стакан экспресс-анализатора состоит из конуса, крышки, вставки, винта, пробки, стеклянной трубки, уплотнения и шайбы.

В стаканы заливаются пробы масла. Под действием центробежной силы, грязь, находящаяся в масле собирается в специальной трубке.

Стеклянная трубка с внутренним диаметром 2,37 мм (трубка вискозиметра, ГОСТ 10028-67), 1 мм столбика осадка механических примесей эквивалентна 0,007 % по стандартному (весовому) критерию.

Экспресс-анализатор позволяет производить исследования одновременно четырёх проб масел [3, с. 12].

Габариты экспресс-анализатора сравнительно небольшие, что позволяет применять и перевозить его на автомобиле, в частности, к примеру, в кузове МТО-АТ.

Экспериментально установлено, что экспресс-анализатор сокращает существенно продолжительность анализов проб моторных масел.

Относительная погрешность измерения проб масел не превышает 5%.

Исследования качества работавших масел двигателей военной автомобильной техники производились практически, для чего было отобрано 60 проб масел.

Пробы масла анализировались по объёмному и весовому содержанию механических примесей (на экспресс-анализаторе загрязнённости), щёлочному числу (на приборе «Экспресс-щёлочь»), содержанию воды в масле (с помощью прибора «Экспресс-вода»), вязкости при 100 °С (на вискозиметре ВПЖ-2).

По результатам обследования загрязнённости систем смазки дизельных двигателей сделаны следующие выводы:

- выявлены автомобили, требующие замены масла в двигателях;
- отобранное масло имеет вязкость при 100 °С в основном 10,2 - 10,5 мм²/с;
- масла со сроком службы, соответствующим 5000 км и более пробега автомобиля, имеют пониженную щёлочность;
- наличие воды в масле только в трёх пробах содержалось выше нормы, в 30 % её количество не превышало 0,3%, в остальных 65% вода отсутствовала;
- в 28% отобранных проб наблюдалось повышенное содержание механических примесей, в остальных случаях оно составляло в основном 0,5 - 2,5%.

Все двигатели работали на моторном масле М63/10В. Масло отбиралось насосным устройством через отверстие масло измерительного стержня через 10 минут после остановки двигателя.

Список литературы / References

1. Соколов А.Н. Измерение качества масла и долговечность автомобильных двигателей. ТГУ. Томск, 1976.
2. Арабян А.К., Мамошин А.И., Стрельцов Р.В., Дубина С.Д. Методика расчёта зависимости кавитационных явлений от среднего эффективного давления и частоты вращения коленчатого вала, ресурса гильз из условия их кавитационного разрушения / INTERNATIONAL SCIENTIFIC REVIEW OF THE PROBLEMS AND PROSPECTS OF MODERN SCIENCE AND EDUCATION XLII INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE, 2018. С. 25-28.
3. Тищенко Н.Т. и др. Повышение информативности метода спектрального анализа при оценке изнашивания агрегатов с высоко-эффективной системой очистки масла. Методы ускоренных стендовых испытаний на износ. Тез. докл. ВНК. Челябинск, 1988.
4. Хабаров Н.А. Универсальный прибор для контроля чистоты топлив, масел других жидкостей модели

ПКЖ-904. Практика улучшения очистки воздуха, масла и топлива в двигателях внутреннего сгорания.
Тез. докл. М., 1987.