

**ГОУ «Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет»**

Кафедра двигателей внутреннего сгорания

Утверждаю

Проректор по научной работе

профессор Башкарев А.Я.

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

по научно-исследовательской работе

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОМЫВОЧНЫХ ЖИДКОСТЕЙ НА КАЧЕСТВО ОЧИСТКИ МАСЛЯНОЙ СИСТЕМЫ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Зав. кафедрой ДВС, профессор Галышев Ю.В.

Ответственный исполнитель:

К.т.н., доцент Шабанов А.Ю., кафедра ДВС СПбГПУ

Исполнители:

К.т.н., доцент Зайцев А.Б., кафедра ДВС СПбГПУ

Магистр Пономарев А.С.

Магистр Немчикова М.Н.

Санкт-Петербург, 2004 г.

1. Цель работы

Целью настоящего исследования явилась разработка методики и проведение сравнительной экспертизы качества работы промывочных жидкостей для масляной системы двигателей внутреннего сгорания.

Результаты, полученные в ходе настоящей работы, переданы Фирмам-Заказчикам для совершенствования состава и технологии использования промывочных жидкостей, а также для использования в рекламных целях.

2. Объекты исследования

В качестве объектов исследования по согласованию с Фирмами-Заказчиками были выбраны семь промывочных составов:

- Препарат №1 – пятиминутная промывка фирмы «Спектрол»;
- Препарат №2 – экспериментальная десятиминутная промывка фирмы «Энергия-3000» (состав 1);
- Препарат №3 – анонимная десятиминутная промывка фирмы «Химпромпроект» (состав 1);
- Препарат №4 – анонимная десятиминутная промывка фирмы «Химпромпроект» (состав 2);
- Препарат №5 – анонимная десятиминутная промывка фирмы «Химпромпроект» (состав 3);
- Препарат №6 – экспериментальная десятиминутная промывка фирмы «Энергия-3000» (состав 2);
- Препарат №7 – препарат Antifumee фирмы «Энергия-3000» (рекомендованный, как двухсоткилометровая промывка).

Моторные испытания проводились на двигателе ЗМЗ-402.10 с использованием минерального моторного масла «Лукойл-Стандарт» 10 W 40 на бензине А-76 «Лукойл».

Испытания проводились в Лаборатории ДВС кафедры ДВС СПбГПУ. Химический, спектральный и оптический анализ проб масла проводился в Испытательной лаборатории «Малотоннажные химические продукты» (ГП «Прикладная химия»).

2.1 Визуальный анализ качества очистки

Визуальный анализ качества очистки двигателя проводился путем сопоставления состояния поверхностей клапанного механизма, клапанной крышки и масляного поддона после загрязнения и после очистки двигателя препаратами. Оценка качества очистки проводилась группой из пяти экспертов с последующим усреднением. Наилучшее качество очистки оценивалось оценкой «5», наихудшее – оценкой «1».

Результаты экспертных оценок представлены в таблице.

Препарат	Экспертные оценки			Примечание
	Клапанный механизм	Масляный поддон	Средняя оценка	
1	2,4	1,8	2,1	
2	2,8	2,6	2,7	
3	3,2	2,6	2,9	Фрагменты загрязнений в поддоне
4	3,0	3,4	3,2	Фрагменты загрязнений в поддоне
5	3,0	3,8	3,4	
6	5,0	5,0	5,0	
7	3,4	3,4	3,4	Фрагменты загрязнений в поддоне

2.2 Изменение вязкости моторного масла

Анализ кинематической вязкости проводился для проб масла, отобранных сразу после ввода промывочной жидкости и проб свежего масла, отобранных после наработки двигателя после промывки. Это необходимо для отслеживания влияния остаточного количества старого масла, содержащего промывочную жидкость, на рабочие параметры свежего масла.

Результаты замеров представлены в таблице.

Препарат	Кинематическая вязкость при 100°С сСт		
	Начальная 10W40	После ввода промывки	Вязкость масла после замены
1	14,1	10,4	12,4
2	14,1	11,6	13,0
3	14,1	7,4	12,5
4	14,1	7,6	13,5
5	14,1	10,4	14,1
6	14,1	11,8	13,0
7	14,1	13,5	14,2

2.3 Результаты анализа проб масла методом УФ спектроскопии

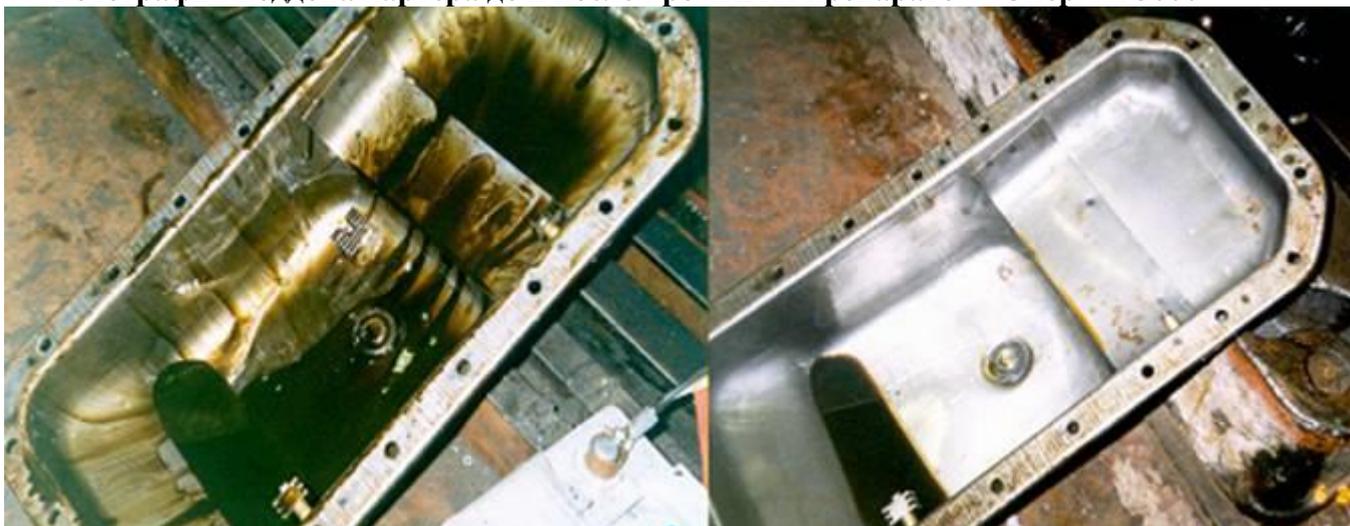
Анализ проб чистого масла, залитого в двигатель после промывки и отработавшего 5 моточасов на оптическую прозрачность показывают уровень остаточного загрязнения продуктами разложения и старения, полученного при смешении чистого масла и старого масла, оставшегося в скрытых полостях двигателя.

Препарат	Коэффициент поглощения на длине волны 400 нм и выше
1	0,025
2	0,031
3	0,029
4	0,028
5	0,030
6	0,020
7	0,018

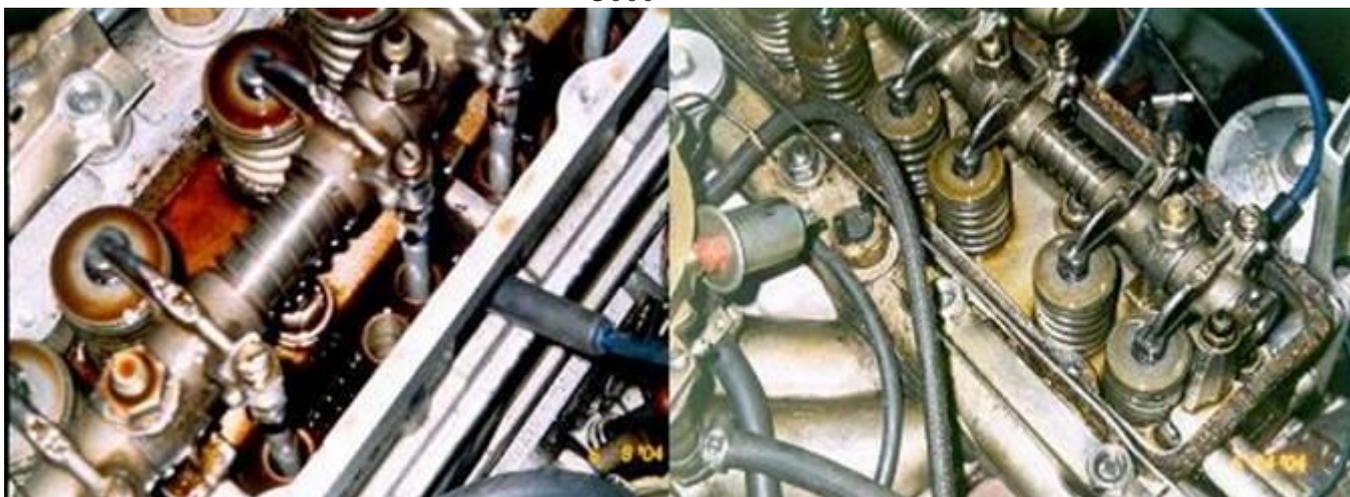
5. Выводы по результатам экспертизы

- Все исследованные промывочные составы показали свою эффективность в плане очистки масляной системы двигателя.
- Четко выделяется более высокая эффективность двухсоткилометровой промывки (препарат № 7) по сравнению с десятиминутными, что подтверждается лучшим уровнем очистки двигателя от органических отложений и продуктов износа, а также отсутствием влияния на вязкостные характеристики масла и, следовательно, отсутствием каких-либо ограничений на режимы работы двигателя в присутствии этого препарата.
- Препарат № 6 дополнительно к высокому качеству промывки обеспечил резкое снижение дальнейшего загрязнения, по-видимому, путем нанесения защитной пленки на поверхности масляной системы.
- Препараты № 3, № 4, № 5 при вводе в моторное масло дают резкое снижение рабочей вязкости, очевидно, для обеспечения уменьшения адгезионной способности и улучшения качества очистки. Однако это требует обеспечения режимов малых нагрузок либо холостого хода при обработке двигателя, а также обеспечения максимально полного слива старого масла, содержащего промывочный состав. Так, даже при сливе старого масла в течение 8 часов, наблюдалось некоторое снижение рабочей вязкости свежего масла при его смешении с остатками старого масла, сохранившимися в скрытых полостях двигателя.

Фотографии поддона картера до и после промывки препаратом "Энергия 3000"



Фотографии клапанного механизма до и после промывки препаратом «Энергия 3000»



Фотографии фильтрующего элемента после загрязнения и после очистки препаратом «Энергия 3000»

