

1. Цель проведения испытаний

Целью проведения испытаний являлась демонстрация эффективности препарата "Профессиональная промывка масляной системы "Энергия 3000" при применении его на СТО в процессе регулярного технического обслуживания автомобиля (при замене масла)".

"Профессиональная промывка масляной системы "Энергия 3000" - препарат, предназначенный для введения в масляную систему автомобиля, в старое масло, перед его заменой с целью обеспечения максимально полной очистки двигателя от загрязнений и создания на поверхностях масляной системы двигателя полимерной пленки, препятствующей образованию новых отложений в процессе последующей эксплуатации двигателя. Кроме того, при применении этого препарата на поверхностях трения создаются антифрикционные слои, снижающие механические потери в двигателе и интенсивность изнашивания рабочих поверхностей.

2. Методика проведения испытаний

Для наглядной демонстрации эффективности препарата "Профессиональная промывка масляной системы "Энергия 3000" определяется, насколько больше загрязнений сможет снять с поверхностей масляной системы препарат "Энергия 3000" по сравнению с качественным моторным маслом (Лукойл 5W-40). Поскольку обеспечить в реальных условиях одинаковое эталонное загрязнение двух двигателей невозможно, препарат "Профессиональная промывка масляной системы Энергия 3000" вводится в новое моторное масло после его замены и небольшого пробега. В этом случае препарат "Энергия 3000" воздействует на отложения в масляной системе двигателя, не смытые маслом, что отражается в повышении концентрации примесей в пробах масла. Испытания проводились на автомобиле Газель с двигателем ЗМЗ 406. Пробег автомобиля к моменту начала испытаний 96350км.

Испытания проводились в следующем порядке:

- Двигатель прогрет до рабочей температуры.
- Произведены замеры компрессии и токсичности выхлопа (замер №1).
- Отобрана проба масла из картера двигателя (проба №1).
- Через сливную пробку слито масло из картера двигателя, заменен масляный фильтр, залито новое масло.
- Двигатель прогрет до рабочей температуры, произведен накат 13 км.
- Произведены замеры компрессии и токсичности выхлопа (замер №2).
- Отобрана проба масла из картера двигателя (проба №2).
- В картер двигателя введен препарат "Профессиональная промывка масляной системы "Энергия 3000" в количестве 1 флакон (100 мл).

- Двигатель запущен на ХХ на 10мин.
- Произведены замеры компрессии и токсичности выхлопа (замер №3).
- Отобрана проба масла из картера двигателя (проба №3).
- Через сливную пробку слито масло из картера двигателя, заменен масляный фильтр, залито новое масло.
- Двигатель прогрет до рабочей температуры, произведен накат 19км.
- Отобрана проба масла из картера двигателя (проба №4).
- Через 24 часа эксплуатации произведены замеры компрессии и токсичности выхлопа (замер №4).
- Произведен спектральный анализ проб масла в лаборатории ДВС Военно-Морской Академии
на спектрофотометре МФС-7.

3. Результаты испытаний

3.1 Исследование проб масла

В таб. 1 приведены результаты спектрального анализа проб масла.

№	Fe	Cu	Pb	Sn	Cr	Al	Si
	г /т	г /т	г /т	г /т	г /т	г /т	г /т
1	51.8	1.7	34.1	1.8	2.3	33.3	19.6
2	19.6	1.0	19.1	2.8	0.7	21.6	17.8
3	27.4	1.2	31.5	4.2	1.8	27.1	23.6
4	1.0	0.2	6.5	1.2	0.5	0.9	8.6

Исследование состава проб моторного масла показывает:

- Моторное масло содержит три основные группы неорганических загрязнений: черные металлы (продукты изнашивания цилиндров, коленчатого и распределительного валов, поршневых колец), цветные металлы (продукты изнашивания поршней и вкладышей подшипников коленвала) и соединения кремния (пыль, попадающая в двигатель с воздухом, и смываемая маслом в картер). Эти загрязнения могут находиться в двигателе в двух состояниях: взвешенные в масле и, связанные органическими связующими - продуктами разложения масла, внедренные в лаковые и битумные отложения на стенках

картера двигателя и в каналах масляной системы. К моменту окончания срока службы масла, концентрация загрязнений весьма значительна (проба 1).

- После замены, новое масло смывает со стенок и из каналов масляной системы двигателя остатки старого масла и, частично растворяет имеющиеся в системе отложения. В результате, несмотря на то, что новые продукты изнашивания в масло еще не поступают, их концентрация в масле вполне ощутима (проба 2). Визуально, это выражается в наблюдавшемся потемнении масла после первых 20 мин. работы. При этом новое масло не смывает полностью все отложения со стенок и каналов масляной системы, более того, в процессе последующей эксплуатации двигателя происходит увеличение толщины таких отложений, что, со временем приводит к необходимости усиленной специальной промывки двигателя или, даже, его механической очистки.

- Препарат "Профессиональная промывка масляной системы "Энергия 3000", после введения в масло, находящееся в двигателе, начинает активно смывать лаковые и битумные отложения со стенок картера двигателя и из каналов масляной системы, освобождая связанные ими частицы загрязнений. Это происходит вне зависимости от того, в какое масло был введен препарат: в чистое, при промывке им двигателя, или в старое, перед его удалением из двигателя, поскольку компоненты препарата взаимодействуют непосредственно с органическими отложениями в двигателе, используя масло, как носитель и средство удаления смытых загрязнений. В данном опыте, после введения препарата "Профессиональная промывка масляной системы "Энергия 3000" (проба 3), произошло увеличение содержания примесей в масле, практически до начального уровня (проба 1). Прирост содержания примесей обуславливается смыванием препаратом "Энергия 3000" отложений со стенок и из каналов масляной системы двигателя. Благодаря наличию в составе препарата специальных компонентов, все смытые загрязнения надежно удерживаются в масле во взвешенном состоянии. На очищенных поверхностях масляной системы двигателя происходит образование защитной полимерной пленки, препятствующей образованию новых отложений в процессе дальнейшей эксплуатации двигателя.

- После повторной замены масла суммарное содержание примесей в масле уменьшилось практически до 0 (проба 4), что подтверждает итоговую чистоту двигателя после промывки с использованием препарата "Энергия 3000".

3.2. Результаты диагностики двигателя

В таб.2 приведены результаты замеров компрессии и токсичности выхлопа:

		Замеры			
		<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
СО		1,8	0,7	1,3	0,8
СН		70	50	50	60
Компрессия в цилиндрах	1	14,5	15,0	14,2	15,0
	2	12,5	15,0	14,5	15,0
	3	15,0	14,5	13,7	15,0
	4	14,7	15,0	14,7	15,0

Результаты измерений компрессии и токсичности позволяют сделать следующие заключения:

- Перед промывкой (замер №1) двигатель находился в хорошем техническом состоянии, некоторое снижение компрессии во втором цилиндре объясняется, скорее всего, наличием нагара на одном из клапанов, либо снижением подвижности одного из компрессионных колец из-за углеродистых отложений. Вязкость старого масла несколько снижена, что вызывает общее незначительное снижение компрессии.
- После замены масла и небольшого пробега (замер №2) произошло практически полное восстановление компрессии до штатных значений. Незначительное снижение компрессии в третьем цилиндре вызвано, скорее всего, попаданием на один из клапанов смывого фрагмента отложений (возможно смывого с этого клапана).
- После введения в масло препарата "Энергия 3000", (замер №3) произошло растворение имевшихся в масляной системе отложений, что привело к снижению качества масла и, в результате, к некоторому падению компрессии во всех цилиндрах. Дальнейшее снижение компрессии в третьем цилиндре вызвано, скорее всего, так же попаданием на один из клапанов смывого фрагмента отложений (возможно смывого с этого клапана).
- После повторной замены масла и пробега (замер №4) произошло полное восстановление компрессии до штатных значений. Таким образом, можно сделать заключение о полной очистке ЦПГ и клапанов.
- Измерения токсичности выхлопа дают результат, совпадающий с результатами замеров компрессии. Некоторый рост содержания СО (однако, существенно меньший ПДК) наблюдается при понижении компрессии.

4. Выводы

- Препарат "Профессиональная промывка масляной системы "Энергия 3000" обладает высокой моющей способностью, значительно превышающей аналогичные свойства штатных моющих присадок в качественном моторном масле".

- Препарат "Профессиональная промывка масляной системы "Энергия 3000" обладает высоким антифрикционным действием".
- Использование препарата "Профессиональная промывка масляной системы "Энергия 3000" позволит увеличить надежность и долговечность двигателя, а так же - увеличить срок службы моторного масла".
- Двигатель изначально находился в хорошем техническом состоянии и не имел значительных загрязнений, что не позволило в полной мере продемонстрировать эффективность препарата "Профессиональная промывка масляной системы "Энергия 3000".

Главный технолог ООО "Энергия-3000"

Герман А.Ю.