

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СРЕДСТВ ДЛЯ ОЧИСТКИ НАГАРООБРАЗОВАНИЯ И ТВЕРДЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ПОРШНЕВЫХ КОЛЬЦАХ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Файзуллин Р.Н. Email: Fayzullin1135@scientifictext.ru

*Файзуллин Ренат Наильевич – магистрант;
кафедра гидромеханики и транспортных машин,
Омский государственный технический университет,
г. Омск*

***Аннотация:** в статье представлено исследование эффективности химических средств для очистки нагара и твердых отложений на поршневых кольцах двигателей внутреннего сгорания автомобилей. С целью выбора наиболее оптимального состава очищающих компонентов, для эффективного восстановления давления в цилиндрах и качественной очистки деталей двигателя от нагара, твердых отложений, возникших по причине использования некачественного моторного масла, а также во избежание агрессивных воздействий на рабочие поверхности цилиндро-поршневой группы.*

***Ключевые слова:** поршневое кольцо, двигатель, моторное масло, цилиндр.*

INVESTIGATION OF THE EFFECTIVENESS OF MEANS FOR CLEANING DEPOSITS AND SOLID DEPOSITS ON THE PISTON RINGS OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Fayzullin R.N.

*Fayzullin Renat Nailevich - Master Student,
DEPARTMENT OF HYDROMECHANICS AND TRANSPORT MACHINES,
OMSK STATE TECHNICAL UNIVERSITY,
OMSK*

***Abstract:** the paper presents a study of the effectiveness of chemical agents for cleaning carbon deposits and solid deposits on piston rings of internal combustion engines of cars. In order to select the most optimal composition of the cleaning components, to effectively restore the pressure in the cylinders and to clean the engine parts from the deposit, the solid deposits created due to the use of poor quality motor oil, and also to avoid aggressive actions on the working surfaces of the cylinder-piston group.*

***Keywords:** piston ring, engine, engine oil, cylinder.*

УДК 621.43.058

В настоящее время существует большое количество производителей моторных масел. Каждый производитель пытается различными способами защитить подлинность выпускаемой продукции, но появления контрафактных масел так и не удается избежать.

Основные варианты подделки масел: - в фирменную тару вместо моторного масла заливается индустриальное масло, часто с добавлением самой дешевой присадки – загущающей; - моторное масло разбавляется индустриальным; - в фирменную тару заливается моторное масло более низкого качества, чем указано на этикетке [2].

Рассмотрим одно из неблагоприятных последствий при использовании поддельного масла – это залегание поршневых колец. В первую очередь страдают маслосъемные кольца. Из-за высокой температуры в камере сгорания происходит нагарообразование, появляются твердые отложения в канавках поршневых колец, после чего кольца теряют свою подвижность.

Залегание поршневых колец несет за собой негативные последствия такие, как: падение давления в цилиндре; не происходит достаточной степени сжатия рабочей смеси; повышенный расход масла; падение максимальной мощности двигателя; повышенный расход топлива; увеличение вредных выбросов в атмосферу.

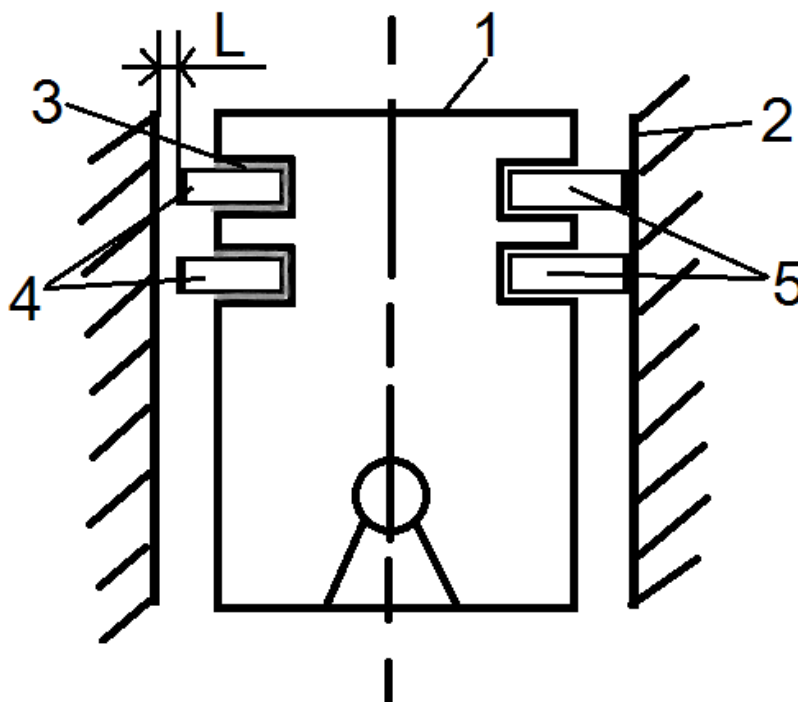


Рис. 1. Расположение поршневых колец

На рисунке видно, что поршню – 1, для создания номинального давления в цилиндре нужно плотное прилегание поршневых колец – 5 к поверхности цилиндра – 2. В случае образования нагара в канавках – 3, кольца – 4 теряют подвижность, и образуется недопустимый зазор – L между поршневым кольцом и поверхностью цилиндра.

Для исследования были представлены два четырехцилиндровых бензиновых двигателя внутреннего сгорания марки «Mazda» модель «ZL-DE» объемом 1499 см³, пробег 188300 км, и марки «Lada» модель «21127» объемом 1596 см³, пробег 97500 км.

Приведены таблицы характеристики на исследуемые двигатели внутреннего сгорания:

Таблица 1. Характеристики двигателя «Lada 21127»

Модель	Тип	Система питания	Клапан на цилиндр	Степень сжатия	Мощность	Расход топлива АИ-95
Lada 21127	Рядный	Инжектор	4	11	106 л.с	7л/100км смешанный цикл

Таблица 2. Характеристики двигателя «Mazda ZL-DE»

Модель	Тип	Система питания	Клапан на цилиндр	Степень сжатия	Мощность	Расход топлива АИ-92
Mazda ZL-DE	Рядный	Инжектор	4	9	110 л.с	6,8л/100км смешанный цикл

Было установлено, что в данные двигатели было залито идентичное, поддельное, некачественное масло. Это привело к образованию нагара и залеганию поршневых колец.

Путем замера давления в цилиндрах компрессометром марки Jonnesway AL020052, были получены значения давления в цилиндрах ниже допустимой нормы.

Чтобы исключить неисправность клапанной системы в цилиндры, через отверстия в свечных колодцах было добавлено по 10 мл моторного масла в каждый, и повторно был произведен замер давления в цилиндрах.

Значения давления для двигателей внутреннего сгорания приведены в таблицах:

Таблица 3. Значения давления в цилиндрах «Lada 21127»

Замер давления LADA 21127	Первый цилиндр кгс/см ²	Второй цилиндр кгс/см ²	Третий цилиндр кгс/см ²	Четвертый цилиндр кгс/см ²

Первичный	12,9	12,5	12,5	12,9
С добавлением моторного масла	13,7	13,6	13,7	13,8

Таблица 4. Значения давления в цилиндрах «Mazda ZL-DE»

Замер давления Mazda ZL-DE	Первый цилиндр кгс/см ²	Второй цилиндр кгс/см ²	Третий цилиндр кгс/см ²	Четвертый цилиндр кгс/см ²
Первичный	10,5	10,5	10,9	10,7
С добавлением моторного масла	12	12	12,2	12

Из таблиц видно, что давление в цилиндрах при первичном замере было ниже допустимой нормы. Замер с добавлением моторного масла в цилиндры показал, что клапанная система у данных двигателей работает исправно.

Для дальнейшего исследования были представлены жидкости для удаления нагара в двигателях внутреннего сгорания: смесь 1:1 керосин и ацетон; жидкость для раскоксовывания двигателей Lavr ml202; жидкость Nitrox power; керосин.

Двигатели были прогреты до рабочей температуры, после прогрева работали на повышенных оборотах 4000 об.мин., продолжительностью три минуты.

Положение поршней должно быть выставлено на одинаковом уровне, после этого было произведено добавление по 80 мл поочередно разной жидкости в каждый цилиндр через свечные колодцы. Жидкости, добавленные в цилиндры оставлены для размягчения и растворения нагара на 3 часа.

По прошествии времени остатки жидкости были удалены путем высасывания шприцем, моторное масло и масляный фильтр в двигателе заменены на новые.

После проведения работы по очистке поршневых колец от нагара и замены эксплуатационных жидкостей, были произведены замеры давления в цилиндрах. Результаты измерений приведены в таблицах:

Таблица 5. Значения давления в цилиндрах «Lada 21127» после очистки

Замер давления LADA 21127	Первый цилиндр кгс/см ²	Второй цилиндр кгс/см ²	Третий цилиндр кгс/см ²	Четвертый цилиндр кгс/см ²
Первичный	12,9	12,5	12,5	12,9
После проведения очистки	Керосин и ацетон 1:1	Lavr ml202	Nitrox power	Керосин
	13,5	13,6	13,7	13,2

Таблица 6. Значения давления в цилиндрах «Mazda ZL-DE» после очистки

Замер давления Mazda ZL-DE	Первый цилиндр кгс/см ²	Второй цилиндр кгс/см ²	Третий цилиндр кгс/см ²	Четвертый цилиндр кгс/см ²
Первичный	10,5	10,5	10,9	10,7
После проведения очистки	Керосин	Nitrox power	Lavr ml202	Керосин и ацетон 1:1
	11,8	12,2	12,2	12

Данное исследование показало, что использование некачественного моторного масла привело к образованию нагара и твердых отложений в двигателе внутреннего сгорания, что послужило причиной залегания поршневых колец в канавках поршня. После проведения очистки от нагара различными средствами для удаления отложений в двигателе, путем замера давления в цилиндрах было замечено восстановление давления до номинального значения, что является нормальным показателем для данных моделей двигателей внутреннего сгорания. Средства для очистки от нагара и твердых отложений справились удовлетворительно. Исходя из приведенных значений в таблицах видно, что чистый керосин наименее очищает от нагара и твердых отложений.

Список литературы / References

1. Уплотнения и уплотнительная техника: Справочник / Л.А. Кондаков, А.И. Голубев, В.Б. Овандер и др.; Под общ. ред. А.И. Голубева, Л.А. Кондакова. М.: Машиностроение, 1986. 464 с.
2. Юдт В.Ю. Выявление фальсификации моторных топлив и масел / В.Ю. Юдт // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2016. С. 432 – 433.