

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ АВТОМОБИЛЯ УАЗ-3303 ОСНАЩЁННОГО ДВИГАТЕЛЕМ С БИМЕТАЛЛИЗИРОВАННЫМИ ГИЛЬЗАМИ ЦИЛИНДРОВ

**А.Л. Хохлов, к. т. н., e-mail: chochlov.73@mail.ru
И.Р. Салахутдинов, инженер; e-mail: ilmas.73@mail.ru
ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная
сельскохозяйственная академия»
432063, г. Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1, тел. 8(84231) 5-11-75**

Ключевые слова: биметаллизация, антифрикционный слой, износ, путевой расход топлива, компрессия, нутромер, микрометраж.

Работа посвящена определению технико-эксплуатационных показателей двигателя УМЗ-417 оснащённого биметаллизированными гильзами цилиндров. При проведении эксплуатационных исследований авторами установлено, что снижается линейный износ рабочей поверхности гильз цилиндров в 2,7 раза; уменьшается средний путевой расход топлива на 4 % и увеличивается давление газов в камере сгорания в конце такта сжатия на 6,5 %.

Исследования проводили на двух автомобилях УАЗ-3303 выпуска 2007 г. с пробегом 130...150 тыс. км в условиях рядовой эксплуатации на различных сельскохозяйственных и транспортных работах в хозяйстве Ульяновской области на базе ООО «Приморье». Для оценки технико-эксплуатационных показателей двигателя УМЗ-417 (износ гильз цилиндров, путевой расход топлива, компрессия в цилиндрах двигателя) на эксплуатационные испытания были направлены два капитально отремонтированных бензиновых двигателя. На первом двигателе были установлены гильзы цилиндров, обработанные под номинальный размер согласно технологии, предусматривающей биметаллизацию поверхности трения. На втором двигателе были установлены типовые гильзы, номинального размера. Перед установкой на автомобиль двигатели проходили технологическую обкатку на режимах согласно техническим требованиям на капитальный ремонт [1-3]. Наблюдения за эксплуатацией автомобилей и сбор информации об их наработке и техническом состоянии проводили непосредственно в хозяйстве, где они эксплуатировались. Информацию о наработке автомобилей брали в бухгалтерии, о техническом состоянии – у водителей и механиков хозяйства. Средний пробег автомобилей за время исследований составил 19200 км. За время проведения эксплуатационных исследований отказов цилиндро-поршневой группы не наблюдалось.

Для определения износа гильз цилиндров выполнялся их микрометраж, [4] нутромером по индикатору с цифровым отсчетным устройством типа ИЧЦ 12,5 и ценой деления 0,001 мм. Измерения проводили с интервалом пробега через каждые 3200 км, соответствующему ТО-1. Интервал замеров выбирался в соответствии с условиями эксплуатации автомобилей в Ульяновской области (II категория дорог), и

соответствующей ей периодичности обслуживаний.

Проверка компрессии (давления) в цилиндрах в конце такта сжатия проводили компрессиметром G-324. Перед измерением регулировали тепловой зазор в клапанах. Компрессию в цилиндрах замеряли на прогревом до 70...85° С двигателя при полностью открытой дроссельной заслонке карбюратора и вывернутых свечах, карбюратор при этом был без топлива. Резиновый наконечник компрессиметра совмещали с отверстием свечи первого цилиндра, обеспечивая уплотнение по кромке отверстия, а коленчатый вал двигателя прокручивали стартером до тех пор, пока давление в цилиндре не переставало увеличиваться (но не более 10...15 с). Аккумуляторная батарея была исправной и полностью заряженной.

Замер расхода топлива проводили с помощью прибора с мерным сосудом. При пересечении границы мерного участка, питание двигателя переключали с топливного бака на прибор и одновременно включали секундомер для контроля действительной скорости автомобиля. Перед началом замера и после остановки автомобиля записывали положения уровней топлива по мерной линейке прибора и вычисляли объём израсходованного топлива, схема подключения прибора для замера топлива показана на рис. 1 [5].

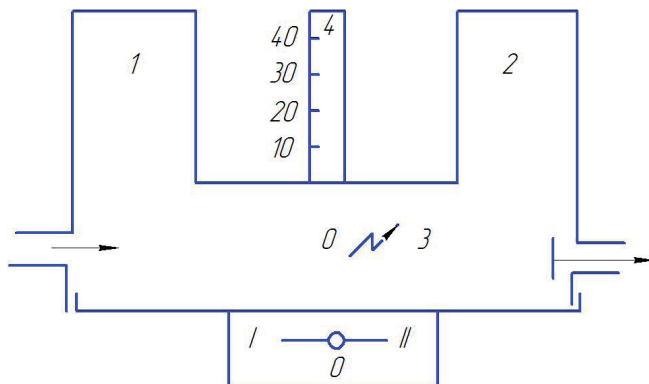


Рис. 1. Схема подключения прибора для замера расхода топлива:

направление движения топлива из бака →

направление движения топлива из мерного устройства → .

Контрольный расход топлива автомобиля определяли на четвертой передаче, при различных скоростных режимах с интервалом в 10 км/ч начиная с 50 км/ч и заканчивая на скорости 100 км/ч. Заезды проводили на мерном участке протяженностью 1 км в двух противоположных направлениях. Требуемую скорость в заезде устанавливали и поддерживали осторожным воздействием на педаль подачи топлива. В каждом опыте измеряли время прохождения мерного участка и количество израсходованного топлива [5].

Проведенные исследования износа гильз цилиндров двигателей УМЗ-417 в условиях рядовой эксплуатации показали следующие результаты (рис. 2).

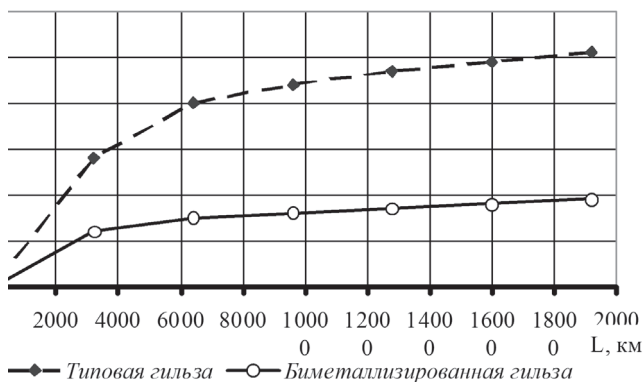


Рис.2. Средний износ (I) гильз цилиндров от пробега автомобилей (L)

У автомобилей с типовыми гильзами цилиндров наблюдалось интенсивное изнашивание гильз до 9600 км пробега, и составил 44 мкм. При дальнейшем пробеге износ увеличился незначительно и составил при пробеге 12800 км в среднем 47 мкм по цилиндрам двигателей. У автомобилей оснащенных двигателями с биметаллизированными гильзами цилиндров до 6400 км пробега наблюдался интенсивный износ до 15 мкм. При дальнейшем пробеге наблюдалось незначительное увеличение износа, составившее соответственно при пробегах 9600 км – 16 мкм и 12800 км – 17 мкм.

Увеличение износа в первые 6400 км пробега связано с приработкой трущихся пар ЦПГ.

Стабилизирование процесса изнашивания у биметаллизированных гильз цилиндров при дальнейшей эксплуатации, связано с образованием на поверхностях трения антифрикционного, износостойкого поверхностного слоя и его восстановления в процессе трения.

При дальнейшем пробеге, соответствующем 19200 км износ типовых гильз увеличился до 51 мкм, а биметаллизированных до 19 мкм.

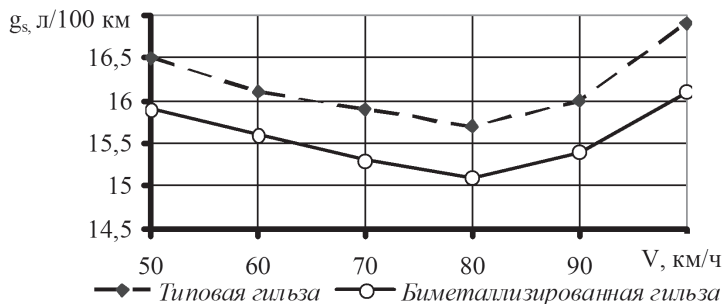


Рис. 3. Средний путевой расход топлива (g_s) от скорости (V) автомобилей

Таким образом, наблюдается снижение износа гильз цилиндров двигателей, укомплектованных биметаллизированными гильзами со вставками меди в 2,7 раза по сравнению с серийными гильзами цилиндров двигателей.

Результаты среднего путевого расхода топлива исследуемых автомобилей представлены на рисунке 3.

Минимальный путь расход топлива автомобиля УАЗ-3303 с двигателем УМЗ-417 оснащённого типовыми гильзами цилиндров составил 15,7 л на 100 км пробега, при скорости 80 км/ч, а у автомобиля оснащённого двигателем с биметаллизированными медью гильзами цилиндров снизился на 4% и составил 15,1 л на 100 км пробега, при той же скорости.

Давление газов в конце такта сжатия, по цилиндрам двигателей измерялось перед микрометражом гильз цилиндров.

Изменение давления в камере сгорания (компрессии) по цилиндрам исследуемых двигателей показали следующие результаты (рис. 4).

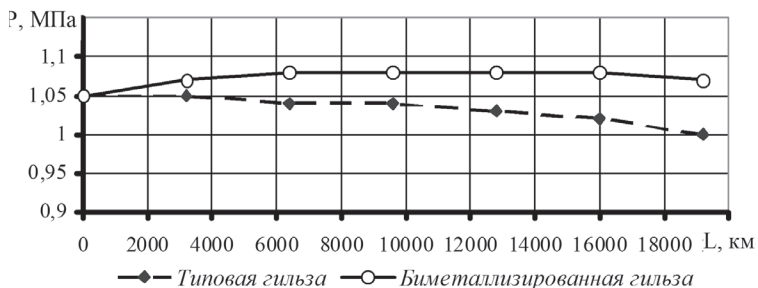


Рис. 4. Изменение давления в конце такта сжатия (P) в цилиндрах двигателя от пробега (L) автомобилей

Среднее значение давления газов в конце такта сжатия, по цилиндрам двигателей перед началом исследований составляло 1,05 МПа, как у двигателей в штатной (типовые гильзы), так и в экспериментальной (биметаллизированные гильзы цилиндров) комплектации.

Компрессия в цилиндрах двигателей с типовыми гильзами начала снижаться после пробега 3200 км и составила 1,0 МПа с пробегом автомобиля равным 19200 км.

Изменение динамики давления в камерах сгорания двигателя оснащенного биметаллизированными гильзами цилиндров объясняется следующим: при пробеге 3200...6400 км осуществлялся процесс приработки деталей цилинд्रो-поршневой группы, одновременно образовывалась антифрикционная пленка на рабочей поверхности гильз металлом вставок (медью), что способствовало заполнению микронеровностей на трущейся поверхности гильз, более плотному прилеганию поршневых колец и, как следствие, повышению давления в конце такта сжатия до 1,08 МПа. В дальнейшем с увеличением износа рабочей поверхности биметаллизированной гильзы цилиндров наблюдалось незначительное снижение давления до 1,07 МПа, соответствующее пробегу в 19200 км.

К концу пробега, 19200 км, давление в камерах сгорания двигателей с типовыми гильзами составило 1,0 МПа, а у биметаллизированных – 1,07 МПа, то есть на 6,5 % выше.

Результаты сравнительных эксплуатационных исследований автомобилей УАЗ-3303 укомплектованных двигателем с биметаллизированными и штатными гильзами цилиндров показывают, что снижается линейный износ рабочей поверхности гильз цилиндров в 2,7 раза; уменьшается средний путевой расход топлива на 4 % и увеличивается давление газов в камере сгорания в конце такта сжатия на 6,5 %.

Библиографический список:

1. Мухин, Е.М. Приработка и испытание автомобильных двигателей / Е.М. Мухин, Н.И. Столяров. – М.: Транспорт, 1981. – 265 с.
2. Некрасов, С.С. Послеремонтная обкатка двигателя / С.С. Некрасов, В.В. Стрельцов, П.И. Носихин // Агропромышленный комплекс России. - 1989. - № 1. – с. 38 –39.
3. Нигаматов, М.Х. Ускоренная обкатка двигателя после ремонта / М.Х. Нигаматов. – М.: Колос, 1984. – 79 с.
4. ГОСТ 14846-81. Двигатели автомобильные. Методы стендовых испытаний. – Введ. 1982-01-01. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2003. - 45 с.
5. Уханов, Д.А. Автомобили и двигатели. Испытания: лабораторный практикум / Д.А. Уханов, Х.Х. Губейдуллин, А.Л. Хохлов, Р.К. Сафаров. – Ульяновск: УГСХА, 2011. – 143 с.

УДК 618.14.22

ДЕФОРМАЦИЯ ПОЧВЫ КЛИНОМ И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ЕЕ ЧАСТИЦ ПО УНИВЕРСАЛЬНОЙ СИРЕЛЬЧАТОЙ ЛАПЕ

В.И. Курдюмов, д.т.н
тел. 8(84231)5-13-70, e-mail: vik@ugsha.ru
И.А. Шаронов, к. т. н., e-mail: ivanshar2009@yandex.ru
Е.В. Софронов, аспирант
тел. 89278237371, e-mail: Sofronov173@yandex.ru
ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная
сельскохозяйственная академия»

Ключевые слова: почва, клин, траектория движения, скорость движения частиц

В данной статье представлены три вида деформации почвы. Показаны схема деформации почвы клином и траектории движения частиц почвы по стрельчатой лапе. Рассмотрены параметры, влияющие на скорость движения частицы в разных точках поверхности стрельчатой лапы.