

4. Петров Ю.Н. и др. Рекомендации по восстановлению изношенных деталей машин хромированием и железнением - М.: Россельхозиздат, 1976. - 15с

ANALYSIS OF WAYS OF RESTORATION OF SLEEVES OF CYLINDERS

Pugah A.V., Khokhlov A.L., Salakhutdinov I.R.

Keywords: restoration, repair size, metallization ostalivaniye, chromium plating, steel tape

One of the links which are most limiting indicators of reliability of work of DVS, sleeves of cylinders one of the main parts of DVS which works together with pistons and rings, forming volume in which thermal energy of process of combustion of fuel turns into mechanical energy are

УДК 621.431

ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПОРШНЕЙ

*А.В. Пугач студент 1 курса инженерного факультета
Научные руководители – А.Л.Хохлов - кандидат
технических наук, доцент;
Д.М. Марьин, аспирант
ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная
сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина»*

Ключевые слова: поршень, дефектовка, задир, перегрев, износ

Поршень современного двигателя - деталь на первый взгляд простая, но крайне ответственная и одновременно сложная. В его конструкции воплощен опыт многих поколений разработчиков. В связи с этим данная работа посвящена анализу причин возникновения неисправностей поршней.

Требования, предъявляемые к двигателям внутреннего сгорания, мощность, высокий крутящий момент, низкий расход и выполнение современных норм выбросов отработанных газов, постоянно изменялись в истории их развития. Ввиду этих требований двигатели внутреннего сгорания постоянно подвергались усовершенствованиям и модификациям. Были оптимизированы производственные процессы в производстве двигателей, уменьшены производственные допуски и масса конструктивных элементов, а качество материалов повышено. Форма камер сгорания и пути прохождения газов были оптимизированы с целью понижения расхода топлива и выбросов отработанных газов. Несмотря на все эти существенные конструктивные изменения на двигателе и внутри двигателя не произошло существенных изменений в характеристике повреждений поршней и цилиндров. Как и прежде основные причины дефектов двигателей сводятся к неисправностям, нарушениям или перегрузкам термического и механического вида. В результате повреждаются детали двигателей под особенно высокой нагрузкой, прежде всего на поршнях [1].

Если в ходе обследования двигателя на днище поршня обнаруживаются желтые или желто-оранжевые отложения, это значит, что сгорание происходило в условиях детонации. При этом воспламенение начинается от искры на свече зажигания, но поскольку фронт пламени перемещается по камере сгорания быстрее, чем при обычном сгорании, несгоревшая часть топливной смеси самовоспламеняется. Это приводит к резкому росту температуры и к ударной волне, которые называются детонацией. Высокая температура в камере сгорания приводит к разрушению перемычек между кольцами. Если условия детонации не устраняются, то резкое повышение температуры нагревает частицы нагара и электроды свечи зажигания до такой степени, что они поджигают топливную смесь прежде, чем искра появится на свече. Это явление называется калильным зажиганием.

При калильном зажигании температура в камере сгорания растет настолько быстро, что при работающем двигателе поршень нагревается до точки плавления. Металл плавится в зоне непосредственно под свечой зажигания или в зонах тепловой концентрации, происходит прогар поршня (рис.1).

Эрозионный износ (рис.2) материала на жаровом поясе и на днище поршня также является последствием детонационного сжигания в течение длительного времени. Снос материала увеличивается, особенно тогда, когда детонационное воспламенение переходит также в калильное. В зоне повреждения материал часто снимается за кольцами до ка-



Рис.1-износ при калильном зажигании



Рис.2-Эрозионный износ

навками маслоъемного кольца [2].

От работы поршня всухую могут возникнуть всегда задиры, т.е. и при достаточном зазоре между цилиндром и поршнем. При этом масляная пленка прерывается, часто лишь в отдельных местах, из-за высокой температуры или переполненном топливом. В этих местах появляется трение несмазанных поверхностей поршня, поршневых колец, рабочей поверхности цилиндра, что за очень короткое время приводит к задирам с сильной потертой поверхностью.

Нарушение охлаждения поршня - едва ли не самая распространенная причина появления дефектов. Обычно это происходит при неисправности системы охлаждения двигателя либо из-за повреждения прокладки головки блока цилиндров. Как только стенка цилиндра перестает омываться снаружи жидкостью, температура поршня становится значительно выше температуры цилиндра, что в эксплуатации приводит к различным характеристикам теплового расширения поршня и цилиндра. При уменьшающемся зазоре между поршнем и цилиндром сначала

возникает полусухое трение, потому что масляная пленка на стенке цилиндра вытесняется расширяющимся поршнем. Поршень начинает работать без смазки. В результате появляются задиры с гладкой темной поверхностью.

Днище и огневой пояс могут повреждаться при слишком высокой температуре в камере сгорания дизеля, вызванной неисправностью распылителей форсунок. Аналогичная картина возникает и при нарушении охлаждения поршня, например, при закоксовывании форсунок, подающих масло к поршню, имеющему кольцевую полость внутреннего

охлаждения. Задир, возникающий на верхней части поршня, может распространяться и на юбку, захватывая поршневые кольца (рис.3).

Механические проблемы, пожалуй, дают самое большое разнообразие дефектов поршневой группы и их причин приходит на абразивный износ поршня (рис.4), который возникает из-за попадания пыли через равный воздушный фильтр и при циркуляции абразивных частиц в масле.

В первом случае наиболее изношенными оказываются цилиндры в верхней их части и компрессионные поршневые кольца, а во втором - маслосъемные кольца и юбка поршня. Кстати, абразивные частицы в масле смогут появиться не столько от несвоевременного обслуживания двигателя, сколько в результате быстрого износа каких-либо деталей (например, распредвала, толкателей и др.).

Причина заклинивания поршневого пальца в отверстиях бобышек поршня является недостаток смазки. Такое явление характерно только для конструкций с пальцем, запрессованным в верхнюю головку шатуна. Этому способствует малый зазор в соединении пальца с поршнем, поэтому «прихваты» пальцев наблюдаются относительно у новых двигателей.

Недостаточная смазка поршня чаще всего характерна для пусковых режимов, особенно при низких температурах. В подобных условиях топливо, поступающее в цилиндр, смывает масло со стенок цилиндра, и возникают задиры, которые располагаются, как правило, в средней части юбки, на ее нагруженной стороне [3].

Отметим также, что практически при всех неисправностях поршневой группы возникает повышенный расход масла. При серьезных повреждениях наблюдаются густой, сизый дым выхлопа, падение мощности и затрудненный



Рис.3-Задиры на юбке поршня



Рис.4-Абразивный износ поршня

запуск из-за низкой компрессии. В некоторых случаях прослушивается стук поврежденного поршня, особенно на непрогретом двигателе.

Библиографический список:

- 1.<http://hondamotor.ru/board/index.php?showtopic=13607>
- 2.<http://www.truckboards.ru/article.php?id=9>
- 3.<http://buranbest.yaroslavl.ru/porshen.html>

**EMERGENCE REASONS
MALFUNCTIONS OF PISTONS**

Pugah A.V., Khokhlov A.L., Maryin D. M.

Keywords: piston, defektovka, teases, overheat, wear

The piston of the modern engine - a detail at first sight simple, but the extremely responsible and at the same time difficult. In its design experience of many generations of developers is incarnate. In this regard this work is devoted to the analysis of the reasons of emergence of malfunctions of pistons.