

АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПРИЧИН ПОТЕРИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ВТУЛКИ ВЕРХНЕЙ ГОЛОВКИ ШАТУНА

*Р.И. Гизатуллин, А.Р. Валитов 3 курс, ССО, инженерный факультет
Научный руководитель – к.т.н., доцент А.В. Морозов
Ульяновская ГСХА*

Кривошипно-шатунный механизм преобразует прямолинейное возвратно-поступательное движение поршней, воспринимающих давление газов, во вращательное движение коленчатого вала. Детали кривошипно-шатунного механизма можно разделить на две группы: подвижные и неподвижные. К первой группе относится поршень с кольцами и поршневым пальцем, шатун, коленчатый вал и маховик, ко второй - блок цилиндров, головка блока, крышка блока распределительных зубчатых колес и поддон (картер). В обе группы входят также и крепежные детали.

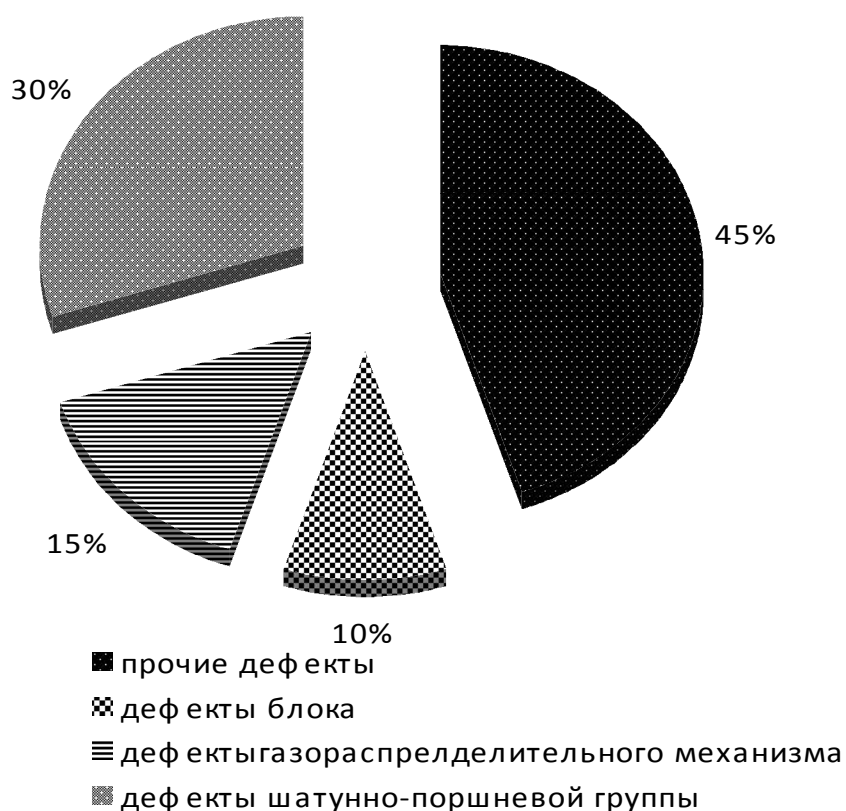


Рисунок 1 – Процентное соотношение износа деталей двигателя

Анализируя диаграмму видно, что одно из наиболее часто выходящих из строя деталей, является шатун.



Рисунок 2 - Шатун двигателя ЗМЗ-53

Назначение шатуна заключается в передаче усилий от поршня к коленчатому валу. Шатун имеет следующие элементы:

- 1) верхнюю головку, соединяющуюся при помощи пальца с поршнем;
- 2) стержень шатуна;
- 3) нижнюю головку, соединяющуюся с шейкой коленчатого вала.

Когда палец не крепится жестко в верхней головке шатуна, в нее запрессовывается втулка и предусматривается отверстие или прорезь для смазки. Стержень шатуна обычно имеет двутавровое сечение; шатуны со стержнями круглого, овального или крестообразного сечения в настоящее время почти совершенно вышли из употребления. Если поршневой палец смазывается принудительно, то вдоль стержня шатуна делается канал для подачи смазки.

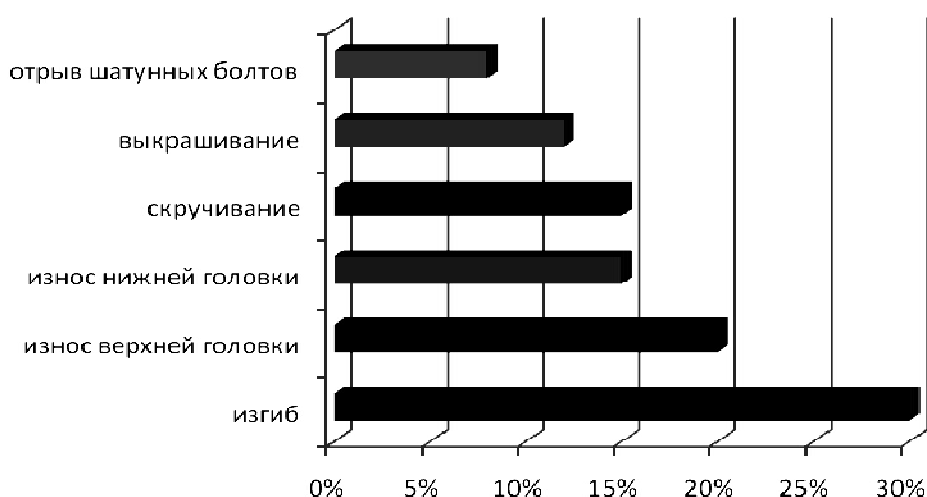


Рисунок 3- Процентное соотношение дефектов шатуна

Анализируя характер износа, было установлено, что высокий процент износа имеет отверстие во втулке верхней головки шатуна.

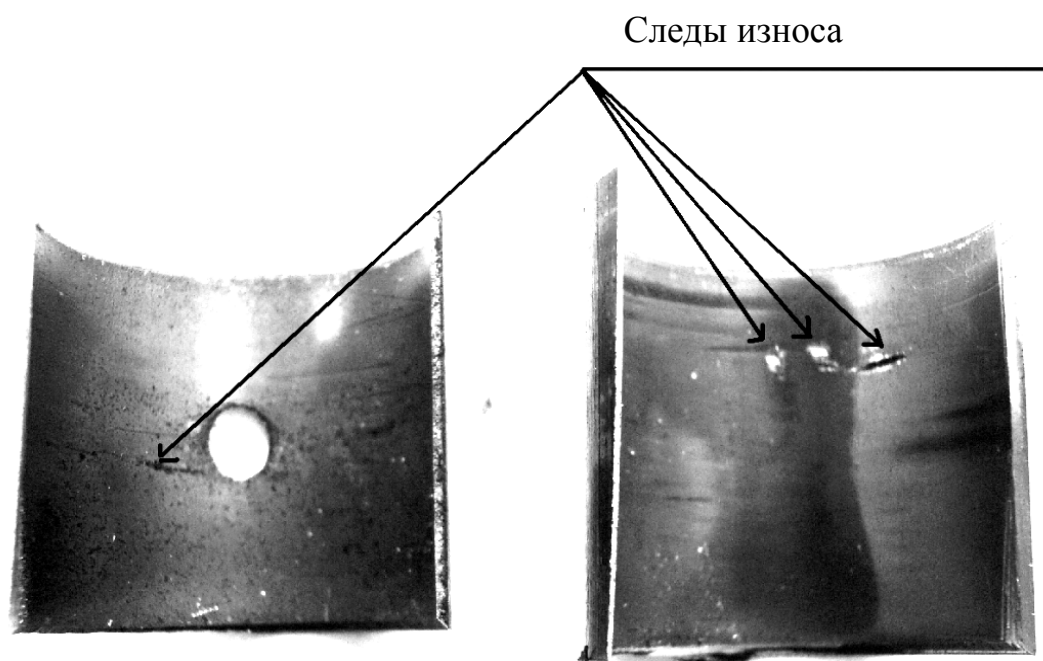


Рисунок 4 – Характер износа втулки верхней головки шатуна двигателя ЗМЗ-53

В процессе работы двигателя шатуны испытывают значительные знакопеременные нагрузки. При движении поршня во время рабочего хода и такта сжатия, шатун сжимается силами давления газов, воспринимаемыми поршнем. Силы инерции поршня стараются оторвать поршень от шатуна, а значит растянуть шатун. При нормальных условиях работы, износа шатуна не происходит. При отсутствии смазки или её низком качестве может произойти схватывание, а вследствие этого проворачивание верхней втулки или вкладышей, что приводит к задирам в верхней головке шатуна. Износ верхней головки шатуна может происходить из-за частой замены верхней втулки. Данный износ связан с высокими циклическими нагрузками, приводит к увеличению зазора между сопряжениями, появлению характерного стука в двигателе.

В основном ремонт отверстия верхней головки шатуна заключается в замене изношенной втулки на новую. Для этого изготавливается новая втулка из бронзы, запрессовывается в верхнюю головку шатуна, затем просверливается отверстие во втулке для смазки поршневого пальца. Заключительными операциями является растачивание и последующее раскатывание установленной втулки до номинального размера.

Обзор существующих технологий восстановления и упрочнения, анализ их преимуществ и недостатков позволяет рекомендовать технологию электрохимического дорнования (ЭМД) отверстия втулки верхней

головки шатуна в процессе её установки, как один из эффективных способов повышения долговечности данных втулок при их ремонте [1].

Литература:

1. Фёдоров С.К., Морозов А.В. Авторское свидетельство «Способ сборки деталей с натягом» № 2305028 опубл. 27.08.07 Бюл. № 24.

УДК 621.922.079 (088.8)

ТОРЦОВЫЕ АБРАЗИВНЫЕ КРУГИ ДЛЯ МЕЛКОСЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

*С. Н. Гусев, 4 курс, машиностроительный факультет
Научный руководитель – к.т.н., доцент Ю. М. Правиков
Ульяновский государственный технический университет*

Снизить теплонапряженность процесса обработки заготовок, что особенно важно при шлифовании кругами на органических (вулканитовых, бакелитовых) связках, имеющих низкую (до 300° С) теплостойкость, можно путем применения кругов с прерывистой режущей поверхностью [1].

Нами предложены конструкции торцовых абразивных кругов с прерывистой режущей поверхностью для использования в условиях единичного и мелкосерийного производства.

Сборный торцовый абразивный круг, показанный на рис. 1, содержит металлический корпус 1 (рис. 1, а), в радиальных пазах которого размещены с помощью самородных шпонок сегменты 2, выполненные в виде частей кругового кольца и несущие на торцовых поверхностях рабочие слои 3 из абразивного материала. Сегменты 2 закреплены в корпусе 1 винтами 4, имеющими возможность перемещения вдоль внутренних радиальных пазов корпуса.

Сборный торцовый абразивный круг используют следующим образом. Абразивонесущие сегменты 2 устанавливаются в радиальных пазах корпуса на расстоянии L от периферии корпуса с помощью линейки или специального шаблона и закрепляются винтами 4. Круг балансируют в сборе с планшайбой и правят. Значение расстояния L выбирают, исходя из требуемого по условиям шлифования (материала обрабатываемых заготовок, режима шлифования и других параметров) расстояния между сегментами (длины впадины) l_n (рис. 1, б). В свою очередь соотношение между длиной впадины l_n и длиной режущего сегмента l_p зависит от требуемых размерной стойкости круга, шероховатости шлифованной поверхности, допускаемой температуры в зоне резания и его выбирают, руководствуясь существующими рекомендациями [2].