

УДК 669.056.9

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ БЛОКОВ ЦИЛИНДРОВ ИЗ АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА МИКРОДУГОВЫМ ОКСИДИРОВАНИЕ

Попов Никита Александрович

Магистр 1 года,

кафедра «Технологии обработки материалов»

Московский государственный технический университет

Научный руководитель: В. А. Денисов,

доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии обработки материалов»

В данном исследовании изучалась возможность применения технологии микродугового оксидирования (МДО) для упрочнения рабочей поверхности блока цилиндров из алюминиевого сплава на примере шорт-блока MSR. Предполагалось, что высокая прочность получаемого покрытия поможет обеспечить больший ресурс блока цилиндров по сравнению с применяемыми на сегодняшний день технологиями. Исследования включали в себя: изучение толщины получаемого покрытия в зависимости от режима МДО-обработки, сравнительные испытания в соответствии ГОСТ 23.224-86 [1], расчет экономического эффекта от внедрения технологии [2].

Целью данной работы является повышение ресурса блоков цилиндров из алюминиевых сплавов с использованием микродугового оксидирования внутренней рабочей поверхности цилиндров.

Основные задачи работы:

- провести анализ технологий упрочнения блоков цилиндров;
- исследование износостойкости и прирабатываемости МДО-покрытий;
- установить взаимосвязь толщины покрытия и износостойкости с технологическими режимами обработки микродуговым оксидированием блоков цилиндров;
- разработать технологию упрочнения алюминиевых блоков цилиндров.

При выполнении работы были разработаны: сборочный чертёж оснастки для МДО, чертежи сборочных единиц, спецификации сборочных единиц.

Среди способов упрочнения рабочей поверхности блоков цилиндров из алюмелевых сплавов можно выделить следующие: покрытие рабочей поверхности сплавами Nikosil, Galnikal, применение технологий Alusil, насыщение рабочей поверхности Locasil, установка гильз из серого чугуна, плазменное напыление железной основы, микродуговое оксидирование. Исходя из анализа характеристик способов упрочнения рабочей поверхности блоков цилиндров из алюминиевых сплавов, можно отметить способ МДО наиболее перспективным и надежным. МДО позволяет выполнять упрочнение рабочей поверхности блоков цилиндров без значительных тепловложений. Альтернативные способы упрочнения дороги и сложны в техническом исполнении. В связи с этим, данной работе разработана технология упрочнения поверхности цилиндра двигателя внутреннего сгорания (ДВС) методикой МДО.

В ходе исследований на экспериментальные образцы были нанесены покрытия по трём режимам. Варьировалась длительность МДО-обработки, плотность тока и состав электролита остались постоянными. Толщина покрытия была измерена при помощи цифрового микроскопа Levenhuk DTX 50 при увеличении в 50 раз. В

результате были получены покрытия средней толщиной 0,04, 0,10, 0,15 мм для обработки МДО в течение 20, 40 и 60 минут соответственно.

Испытания на износостойкость проводились на трибометре «TRB-S-DE», изменение массы образцов определялось с помощью аналитических весов. В ходе испытаний были определены оптимальные режимы нагружения образцов покрытий, а также в ходе сравнительных исследований установлено, что износ образца, обработанного МДО в течение 60 мин, в 1,5 раза меньше, чем у эталонного.

Разработана технология нанесения МДО покрытия, а также перечень необходимого оборудования. С учетом этого был рассчитан экономический эффект от внедрения данной технологии для серии из 50 блоков цилиндров для двигателей типа M8 Arctic Cat CYLINDER MSR.

Расчетная экономическая эффективность от внедрения технологии составила 534015 рублей.

Выводы по проделанной работе:

Разработана технология упрочнения рабочей поверхности блока цилиндров MSR, изготовленного из алюминиевого сплава, которая заключается в следующем:

- подобран и обоснован оптимальный метод упрочнения рабочей поверхности – микродуговое оксидирование;
- разработаны специальные приспособления для проведения вневанного МДО данного блока цилиндров;
- оценена экономическая эффективность от внедрения технологии, она составила 0,5 млн руб. при годовом плане выпуска в 50 единиц.

Литература

1. ГОСТ 23.224-86. Обеспечение износостойкости изделий. Методы оценки износостойкости восстановленных деталей // Сб. стандартов. - М.: Стандартиформ, 2005
2. МЕТОДИКА (ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений // Вопросы изобретательства. – М : ЦНИИПИ, 1977 г., № 7