

2. Повышение работоспособности деталей рабочих органов сельскохозяйственных машин /И.Н.Шило [и др.] - Минск: БГАТУ, 2010.-320с.
3. Объёмные нанокристаллические износостойкие детали рабочих органов сельскохозяйственной техники // Г.Ф. Бетенья [и др.] - Вест. Полоцкого гос. ун-та. Серия В. Промышленность. Прикладные науки. 2012г., № 3, С.46 -51.
4. Гуляев А.П. Металловедение: учебник для вузов. 6 –ое изд.- М., «Металлургия», 1986. - 486с.

INCREASE OF RELIABILITY OF SPLINE SHAFTS OF HEAT TREATMENT OF THE OBTAINING NANO-SCALE ELEMENTS OF THE STRUCTURE

Odery I.V., Andrushevich A.A.

Key words: *spline shafts, heat treatment, hardening, nanostructure, constructional steel, hardness, plasticity*

The work is devoted to the increase of reliability splined shafts heat treatment with the obtaining of nano-scale structure elements. Studied changes in the structure and hardness of steel 40X with various modes of hardening.

УДК 621.431

МИКРОДУГОВОЕ ОКСИДИРОВАНИЕ

*Пугач А.В., студент 2 курса инженерного факультета
Научный руководитель - Хохлов А.Л., кандидат технических наук, доцент, Марьин Д.М., аспирант
ФГОУ ВПО «Ульяновская государственная
сельскохозяйственная академия им. П. А. Столыпина»*

Ключевые слова: *микродуговое оксидирование, днище поршня, двигатель внутреннего сгорания, покрытие.*

В статье обобщена существующая информация о методе микродугового оксидирования на основе известных литературных данных. Проведен анализ применения

микродугового оксидирования в промышленности, как метод упрочнения деталей и снижения теплонапряженности поршней ДВС.

Анализ эксплуатации машин показывает, что 34...45% отказов приходится на двигатели внутреннего сгорания, из них около 50% составляют отказы, связанные с неисправностями деталей цилиндра-поршневой группы (ЦПГ). Поэтому разработка новых экологически чистых технологий модифицирования поверхности для высокоэффективной и надежной защиты и упрочнения деталей является актуальной научно-технической задачей.

Разработка новых экологически чистых технологий нанесения высокоэффективных и надежных покрытий для защиты и упрочнения металлических изделий, бесспорно, является сегодня одной из самых актуальных задач современной науки и техники в связи с ростом жесткости условий эксплуатации, агрессивности применяемых технологических сред и соответственным повышением требований к конструкционным материалам.

Микродуговое оксидирование (МДО) - сравнительно новый вид поверхностной обработки и упрочнения главным образом металлических материалов, берущий свое начало от традиционного анодирования, и соответственно относится к электрохимическим процессам. Микродуговое оксидирование позволяет получать многофункциональные керамикоподобные покрытия с уникальным комплексом свойств, в том числе износостойкие, коррозионностойкие, теплостойкие, электроизоляционные и декоративные покрытия [1].

Сущность МДО заключается в том, что на деталь, расположенную в электролитической ванне, через специальный источник питания подается ток, приводящий к образованию на поверхности детали микроплазменных разрядов, под воздействием которых поверхностный слой перерабатывается в оксид алюминия. В результате на поверхности детали образуется прочный слой керамики толщиной до 300 *мкм*.

Структура и состав МДО-покрытий определяются условиями их формирования. Так, например, толстые покрытия на алюминии, полученные в силикатно-щелочном электролите, состоят из трех слоев: тонкого переходного – 1; основного рабочего, с максимальной твердостью и минимальной пористостью, состоящего в основном из корунда (α - Al_2O_3) – 2 и наружного технологического, обогащенного алюмосиликатами – 3 (рис. 1) [2].

В зависимости от химического состава обрабатываемого сплава, режимов МДО и компонентов электролита на деталях из алюминиевых сплавов формируются сложные по фазовому составу покрытия, включающие в себя высокотемпературные модификации α и γ оксидов Al_2O_3 , фазы муллита $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ и другие сложные соединения в переходном слое между покрытием и металлом. Такие покрытия, сформированные из щелочного электролита, можно рассматривать как композиционные, в которых оксиды α - Al_2O_3 являются упрочняющей фазой.

Многофункциональность МДО-покрытий способствует их применению в самых различных отраслях промышленности (аэрокосмической, приборостроении, электронной, химической, нефтегазовой, автомобильной, инструментальной, текстильной, медицинской, строительных конструкций, машиностроении, производстве товаров бытового назначения и т.д.), в различных узлах (запорная арматура, детали насосов и компрессоров, пресс-оснастка, детали двигателей внутреннего сгорания и т.д.) для повышения износостойкости, коррозионнозащитных свойств, диэлектрических, теплозащитных и декоративных характеристик [3].

В авиационном и автомобильном двигателестроении нанесение покрытий на цилиндро-поршневую группу позволяет защитить ее от высокотемпературной газовой эрозии и снизить температуру металла основы примерно в 1,5 раза. Это относится также к лопаткам турбин и соплам движителей.

В авиационном и автомобильном двигателестроении нанесение покрытий на цилиндро-поршневую группу позволяет защитить ее от высокотемпературной газовой эрозии и снизить

температуру металла основы примерно в 1,5 раза. Это относится также к лопаткам турбин и соплам двигателей.

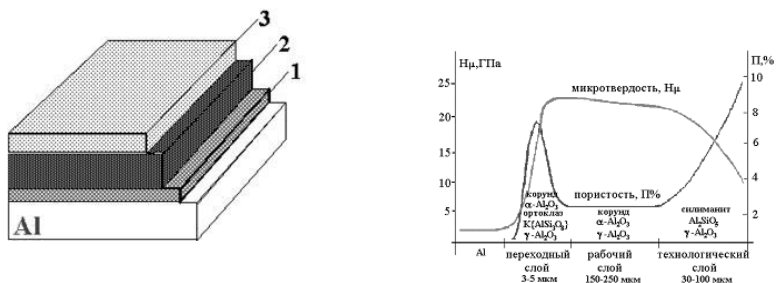


Рисунок 1 - Фазовый состав, структура и некоторые свойства МДО-покрытий на алюминии

На основании вышеизложенного были изготовлены экспериментальные поршни с оксидированным днищем и канавками под поршневые кольца (рис. 2) в водном растворе на основе ортофосфорной кислоты (H_3PO_4)-180г/л. в течение 60 мин. при плотности тока $4A/дм^2$, напряжение 250 В [4].



Рисунок 2 – Поршень с оксидированным днищем и канавками под поршневые кольца

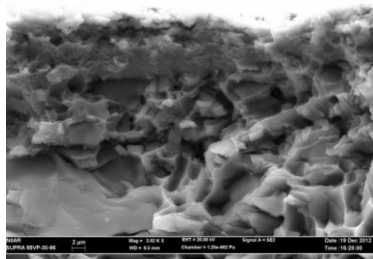


Рисунок 2 - Микрофотография поверхности излома поршня с оксидированным днищем и канавками под поршневые кольца

МДО днища поршня и канавок под поршневые кольца позволит не только снизить теплонапряженность, но и увеличить износостойкость поршней двигателей, что приведет к повышению надежности и работоспособности ДВС.

Библиографический список:

1. Степанов, В. А. Установка для исследования поверхности трения деталей цилиндропоршневой группы двигателей внутреннего сгорания /В. А. Степанов, А.Л. Хохлов, К.У. Сафаров, Е.Н. Прошкин, А.А. Симдянкин // Материалы Международной научно – практическая конференция: Наука в современных условиях: от идеи до внедрения - г. Ульяновск. УлГТУ, 2008. – с. 65 -67
2. Степанов, В. А. Теоретические закономерности и механизм формирования модифицированного слоя методом микродугового оксидирования /В. А. Степанов, А.Л. Хохлов, К.У. Сафаров // Материалы Международной научно – практическая конференция: Наука в современных условиях: от идеи до внедрения - г. Ульяновск. УлГТУ, 2008. – с. 67 -70
3. Степанов, В. А. Прогрессивные технологии ремонта, восстановления, упрочнения и защита от коррозии машин, механизмов, оборудования и металлоконструкций / В. А. Степанов, А.Л. Хохлов, Р.Р. Абдулмянов // Материалы VII студенческой научно – практической конференции - г. Димитровград. ТИ УГСХА, 2009. – с. 38 - 41

4. Патент на изобретение № 2451810 Россия, МПК F02 F1/20 Цилиндропоршневая группа двигателя внутреннего сгорания / А.Л. Хохлов, Д.А. Уханов, И Р. Салахутдинов, А.А. Хохлов - № 2011100391/06, Заяв. 11.01.2011, Опубл. 27.05.12, Бюл. № 15

ANODE MICROARC OXIDIZING

Pugach A.V., Khokhlov A.L., Marin D.M.

Key words: *anode microarc oxidizing, the bottom of the piston internal combustion engine, the coating.*

The article summarizes the existing information about the method of microarc oxidation on the basis of well-known literature data. Analysis of application of microarc oxidation in the industry, as a method of strengthening of parts and reduction of calorific of the piston internal combustion engine.

УДК 631.371

ФОРМИРОВАНИЕ УЧАСТКОВ РЕГУЛЯРНОЙ МИКРОТВЕРДОСТИ НА РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ОТВЕРСТИЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ЗАКАЛКОЙ

*Рахимов А.Н., студент 5 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Морозов А.В., кандидат
технических наук, доцент*

**ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная
сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина»**

Ключевые слова: *микротвердость, полосовой высокотемпературный источник, электрохимическая закалка.*

В данной работе описан способ формирования регулярной микротвердости рабочей поверхности цилиндрических отверстий сопрягаемых деталей за счет применения электрохимической закалки полосовым