

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*

*высокотемпературным источником. Представлены результаты исследования микротвердости полученных упрочненных участков.*

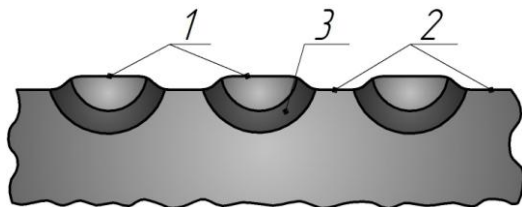
Регуляризация структуры поверхностей деталей машин является эффективным средством повышения их служебных свойств и оказывается достаточно действенным инструментом решения следующих важных, связанных с обеспечением требуемого качества машин и приборов, задач

1) оптимизация микроструктуры и микрорельефа рабочих поверхностей деталей машин для различных, непрерывно расширяющихся и усложняющихся условий их эксплуатации;

2) применение расчетных методов нормирования и технологического обеспечения геометрических характеристик регулярной дискретной структуры;

3) исследование и выявление зависимостей между различными геометрическими параметрами качества поверхности, ее регулярной структуры и эксплуатационными свойствами детали [1].

Научные основы решения подобных задач во многом были заложены в работах Ю. Г. Шнейдера при изучении и разработке методов, направленных на формирование регулярных микрорельефов поверхности а затем использованы и применительно к созданию регулярных дискретных структур при импульсном электромеханическом упрочнении (ЭМУ) [1]. Такая «преемственность» объясняется тем, что регулярная структура поверхности в процессе приработки пары трения трансформируется в регулярный микрорельеф (рисунок 1) за счет более интенсивного износа неупрочненных зон поверхностного слоя, в результате образуются выступы и «масляные карманы».



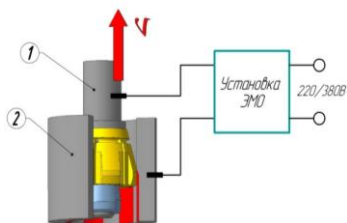
**Рисунок 1 - Микрорельеф после закалки поверхности**

1- упрочненный участок; 2- масляные канавки; 3- зона отпуска

Практика показывает, что при эксплуатации отдельные участки одной и той же рабочей поверхности сопрягаемых деталей испытывают различные механическое, физическое и химическое воздействия, что сказывается на их долговечности.

Это относится к цилиндрическим, сферическим и криволинейным поверхностям трения к цилиндрам двигателей; к цилиндрическим и коническим подшипникам качения; к рабочим поверхностям режущих и деформирующих инструментов и т. д.

В машиностроение получили широкое применение цилиндрические сопряжения диаметром менее 50 мм. Вышеуказанный способ обработки рабочей поверхности детали импульсным источником не позволяет обрабатывать отверстие детали диаметром менее 50 мм в связи с особенностями инструментально-технологической оснасткой применяемой при традиционных способах электромеханической обработки точечным высокотемпературным источником.

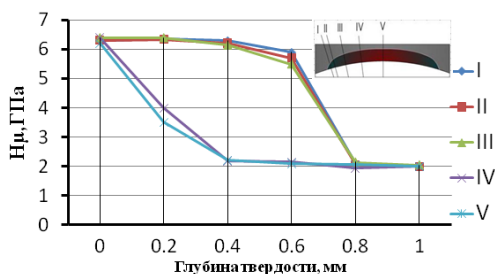


**Рисунок 2 – Схема ЭМЗ**

1 - фасонный инструмент; 2 – обрабатываемая деталь

На основе вышесказанного нами предлагается способ (рисунок 3), который позволяет осуществлять регуляризацию структуры на поверхности отверстия диаметром менее 50 мм по средствам электромеханической обработки полосовым источником, что обеспечивается применением бронзового фасонного инструмента – дорна. На рисунке 2 представлена схема разработанного способа. Бронзовый фасонный инструмент [2, 3] протягивается через отверстие обрабатываемой детали. Рабочая часть инструмента состоит из нескольких сегментов, что позволяет производить электромеханическую закалку (ЭМЗ) выборочных участков. Применение инструмента с разным количеством рабочих сегментов одновременно с различным сочетанием поступательного и вращательного движения инструмента позволит получить разнообразные комбинации упрочненных и не упрочненных участков, которые могут быть использованы в зависимости от условий работы сопряжения.

На основании проведенных экспериментальных исследований построен график распределения микротвердости по глубине отдельно взятого упрочненного сегмента по пяти сечениям. В результате чего было установлено, что максимальная твердость исследуемого упрочненного сегмента составила 6,4 ГПа, а наибольшая глубина залегания закаленного слоя составила около 0,6 мм (рисунок 3).



**Рисунок 3 - Показатели твердости при испытании**

Данный вид обработки поверхности (рисунок 2) цилиндрических отверстий предположительно позволит

повысить износостойкость подвижных сопряжений за счет того, что закаленные участки будут выполнять функцию опорных поверхностей, а незакаленные в процессе приработки, в следствии большего износа, будут образовывать маслоподводящие каналы и маслозадерживающие карманы, что позволит снизить момент трения. Предварительно полученные результаты подтвердили эффективность формирования регулярной структуры на рабочей поверхности отверстия полосовым высокотемпературным источником. Кроме того уменьшение площади обработки позволит снизить энергетические затраты в процессе ЭМЗ.

#### **Библиографический список:**

1. В.П.Багмутов, С.Н.Паршев, Н.Г.Дудкина, И.Н.Захаров Электромеханическая обработка: технологические и физические основы, свойства, реализация. – Новосибирск: Наука,2003. – 104с.
2. Морозов А.В. Горев Н.Н., Рахимов А.Н. Патент на полезную модель «Дорн для выборочной электромеханической закалки цилиндрических отверстий деталей»№ 123368 опубл.10.01.2013 Бюл. №1
3. Морозов А.В., Горев Н.Н. Патент на полезную модель «Дорн для выборочной электромеханической закалки цилиндрических отверстий деталей» № 123368 опубл. 27.12.2012 Бюл. № 36

#### **FORMATION OF SITES OF REGULAR MICROHARDNESS ON THE WORKING SURFACE OF APERTURES OF DETAILS OF CARS ELECTROMECHANICAL TRAINING Morozov A.V., Rachimov A.N.**

**Key words:** *microhardness, a strip high-temperature source, electromechanical training*

*In the given work the way of formation of regular microhardness of a working surface of cylindrical apertures of interfaced details at the expense of application of electromechanical training by a strip high-temperature source is described. Results of*

*research of microhardness of the received strengthened sites are presented.*

УДК621.7

## **ГАЗОТЕРМИЧЕСКОЕ НАПЫЛЕНИЕ**

***Рогожкин Н.А., студент 4 курса инженерного факультета  
Научный руководитель – Саматов З.А., старший  
преподаватель***

***Филиал ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский)  
Федеральный университет» в г. Чистополе***

***Ключевые слова:*** виды техники, объемно-легированных, прочность, газотермического, способы напыления.

*Работа посвящена новым видам улучшения, а так же упрочнения и восстановления деталей. В этой работе рассматривается такой вид как газотермическое напыление. По своей сути газотермическое напыление очень похоже на сварку, отличие заключается в функциональном назначении переносимого материала. Цель сварки - соединение конструкционных элементов сооружений, цель газотермического напыления - защита поверхности от коррозии, износа и т. д.*

Успешное решение задач повышения эффективности общественного производства и перевода экономики страны на путь преимущественно интенсивного развития тесно связано с ускорением научно-технического прогресса. Необходимо создать принципиально новые виды техники и технологии, существенно повысить производительность труда во всех отраслях народного хозяйства. В этих условиях особое значение приобретают проблемы надежности и долговечности машин и механизмов, экономного использования материалов, энергии и трудовых ресурсов. Их решение неразрывно связано с