

**ANALYSIS METHODS OF STRENGTHENING AND
REHABILITATION OF WORKERS
KORMOPRIGOTOVITELNYH MACHINES**

Lions S.C., Khalimov R.Sh., Ayugin N.P.

Key words: *Kormoprigotovitelnye machines, knives, wear resistance, hardening, electro-mechanical treatment*

The paper presents methods to improve the durability of the working bodies kormoprigotovitelnyh machines. The features and advantages of the electro treatment.

УДК 631.31

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ СТРУКТУРЫ И
СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ ИЗ СЕРОГО
ЧУГУНА ПОСЛЕ ДВУХИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТНОЙ
ЗАКАЛКИ**

*Львов С.К., студент 1 курса инженерного факультета
Научный руководитель - Яковлев С.А., кандидат
технических наук, доцент*

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

Ключевые слова: *двухинструментальная
электрохимическая поверхностная закалка, микроструктура,
поверхность, твердость.*

*Работа посвящена исследованию структуры
поверхности деталей из серого чугуна, обработанных
двухинструментальной поверхностной электрохимической
закалкой.*

Серые чугуны широко применяются при изготовлении
деталей машин в условиях массового и ремонтного
производства. Структура серого чугуна представляет собой

металлическую (ферритную или ферритно-перлитную) основу с пластинами графита. Достоинствами серого чугуна являются: низкая стоимость, высокие литейные и антифрикционные свойства поверхностей изделий, хорошая обрабатываемость резанием. К недостаткам серого чугуна можно отнести низкую прочность и пластичность материала, плохую свариваемость. Закаливаемость и прокаливаемость зависит от содержания углерода в металлической основе материала.

Многочисленные исследования по поверхностной электромеханической закалке одним инструментом показали высокую эффективность технологии электромеханической обработки серого чугуна [1, 2]. На кафедре «Материаловедение и технология машиностроения» предложен способ двухинструментальной электромеханической поверхностной закалки (ДЭМПЗ), при котором рабочие инструменты (ролики или пластины) 1 располагаются на одной оси на расстоянии $l=0,5...5$ мм и изолируются с помощью изолятора 2 в специальном устройстве (на чертеже не показано), которое обеспечивает их равномерное механическое воздействие на обрабатываемую поверхность с помощью пружины (рис. 1).

Инструменты подсоединяются с помощью токоподводящих кабелей 5 и 6 к источнику питания, образуя с деталью общую электрическую цепь. В месте контакта инструментов с деталью (зона А) и между инструментами (зона В) происходит мгновенный нагрев (током до 4000 А) ее поверхностного слоя выше температуры фазовых превращений, а в местах контакта инструментов с деталью (зона А) так же и механическое воздействие инструментами. В последующем происходит охлаждение нагретых участков вглубь детали за счет ее массы, в результате чего происходит упрочнение поверхностного слоя изделия [3]. Данный способ позволяет повысить производительность, снизить потери электроэнергии и значительно уменьшить зоны вторичного отпуска.

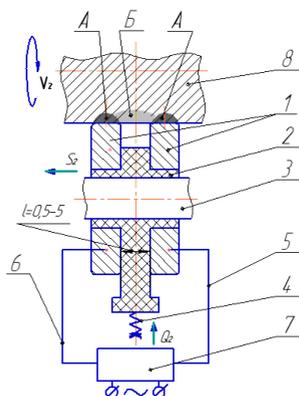


Рисунок 1 – Схема двухинструментального способа ЭМПЗ

А – зона термо-механической обработки; Б – зона термической обработки; 1 – электрод-инструмент; 2 – изолятор; 3 – ось инструментальной державки; 4 – устройство поджимное; 5, 6 – кабели токоподводящие; 7 – источник тока; 8 – обрабатываемая деталь; 9 – электроконтактное устройство

Детали из серого чугуна СЧ18 обрабатывались на токарно-винторезном станке 1К62 и подвергались электрохимической поверхностной закалке с помощью установки УЭМО-2 по предлагаемой технологии. Для закалки использовалась двухинструментальная державка [4]. Скорость обработки ($v=140$ мм/мин) задавалась вращением шпинделя станка, сила тока ($I=1200$ А) контролировалась с помощью измерительного комплекса К-50, давление инструментов с шириной рабочей части $b=4$ мм на поверхность ($P = 100$ Н) определялось по сжатию тарированной пружины державки, расстояние между инструментами ($l=3,5$ мм) замерялось с помощью штангенциркуля. Микроструктура изучалась на приборе МИМ-8. Микротвердость упрочненного слоя образца замерялась в зонах А и Б по методу Виккерса при нагрузке 100 г на микротвердомере ПМТ-3 по ГОСТ 9450-76.

Результаты макроанализа показали, что на поверхности детали произошла закалка поверхности на глубину до 1,8 мм. Ширина упрочненной зоны составляет 13 мм. Микроструктура сердцевины образца представляет собой металлическую основу в виде феррита и перлита с пластинчатым графитом.

Микроструктура упрочненного слоя представляет собой мартенсит и троостомартенсит, пластины графита уменьшены в размерах, особенно в зонах *A*.

Глубина упрочненного слоя образца замерялась до первых скопления участков. Изменение твердости обработанной поверхности по глубине детали представлено на рисунке 2. Как видно из результатов исследований, максимальная твердость наблюдается на глубине 0,5 мм. Это связано с тем, что при обработке инструментом с низким удельным сопротивлением центр тепловыделения смещается в сторону обрабатываемой детали.

Таким образом, проведенные макро и микроисследования структуры серого чугуна СЧ18 после двухинструментальной поверхностной электромеханической закалки показали, что на поверхности детали произошло поверхностное упрочнение на глубину до 1,8 мм. Ширина упрочненной зоны составляет 13 мм. Микроструктура упрочненной зоны представляет собой мартенсит и троостомартенсит. Микротвердость упрочненного слоя HV составляет 554 – 660 МПа.

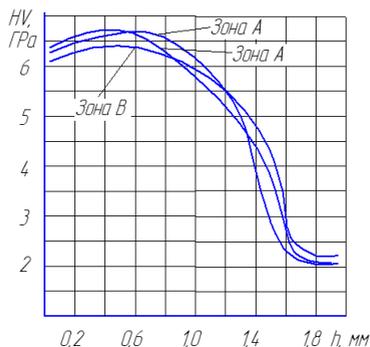


Рисунок 2 – Распределение микротвердости по глубине детали из серого чугуна СЧ18 после ДЭМПЗ по различным зонам

Библиографический список:

1. Аскинази Б.М. Упрочнение и восстановление деталей машин электромеханической обработкой. -3-е изд., перераб. и доп.-М.:Машиностроение, 1989.-200 с.
2. Надольский В.О., Шиленков В.Ф., Кулеш В.В. Электромеханическое упрочнение деталей из серого чугуна.//Вестник машиностроения, 1972. N 11. с. 24-26.
3. Яковлев С.А., Каняев Н.П. Способ электромеханической обработки деталей машин. Патент РФ № 2414514. Опубл. 20.03.2011. Бюл. №8.
4. Яковлев С.А., Каняев Н.П. Двухинструментальная державка для электромеханической обработки деталей. Патент РФ № 97077. Опубл. 27.08.2010. Бюл. №24.

**RESULTS OF RESEARCHES OF STRUCTURE AND
PROPERTIES OF THE SURFACE OF DETAILS FROM
GREY PIG-IRON AFTER
TWO-TOLL ELECTROMECHANICAL SUPERFICIAL
TRAINING**

Lvov S.K., Yakovlev S.A.

Key words: *two-tool electromechanical superficial training, a microstructure, a surface, hardness.*

Work is devoted research of structure of a surface of details from the gray pig-iron, processed by two-tool superficial electromechanical training.