

Is devoted to the review of the errors of the elastic elements, assessing the impact of the most important factors on the elastic response of the sensor.

УДК 631.371

**КАЧЕСТВО АНТИФРИКЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ
НА ОСНОВЕ МЕДИ НА ПОВЕРХНОСТИ ОТВЕРСТИЯ
ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ**

*Хайбуллина Л.Н., студентка 1 курса инженерного
факультета*

*Научный руководитель – Фрилинг В.А., ассистент
ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная
сельскохозяйственная академия им. П.А.Столыпина»*

Ключевые слова: антифрикционное покрытие, медь, фетровый притир, поверхность отверстия.

В работе с помощью микрорентгеноспектрального анализа исследовано покрытие, на основе меди наносимое методом финишной антифрикционной безабразивной обработки на поверхность отверстия с помощью фетрового притира и технологической жидкости, содержащей соли меди.

По результатам исследований [1, 2, 3] установлено, что триботехнические материалы на основе меди получили широкое распространение в связи с их высокими антифрикционными свойствами, коррозионной стойкостью, теплоэлектропроводностью.

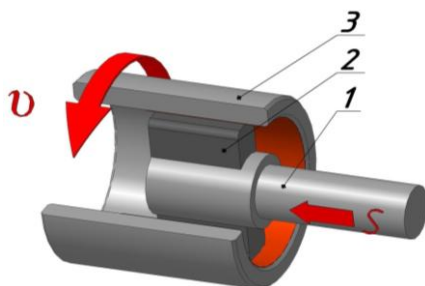


Рисунок 1 – Схема нанесения антифрикционного покрытия на поверхность отверстия

1 – Державка; 2 – Фетровый притир; 3 – Обрабатываемая втулка

Трибологические свойства и физико-механические характеристики поверхностей трения с покрытиями в значительной степени определяются качеством покрытия.

К параметрам качества относится толщина покрытия и равномерность распределения по поверхности обрабатываемого материала.

В данной работе исследуется покрытие, нанесенное методом ФАБО на поверхность отверстия с помощью фетровых притиров и технологической жидкости, содержащей соли меди (рис. 1, 2).



Рисунок 2 – Втулки с нанесенным на поверхность отверстия ФАБО покрытием

Перед нанесением покрытия обрабатываемую поверхность отверстий втулок из стали 45 обезжировали и покрывали смесью, состоящей из двух частей глицерина и одной части 10%-ного раствора соляной кислоты. Это необходимо для разрыхления окисной пленки на поверхности стального образца в процессе трения, тем самым поверхность медного сплава пластифицируется, и создаются условия для его схватывания со сталью.

Для исследования качества антифрикционного покрытия предварительно подготавливались образцы (рисунок 3).



Рисунок 3 – Исследуемые образцы

Электронно-микроскопические изображение исследуемого покрытия были получены с помощью сканирующего электронного микроскопа XL30 ESEM-TMP производства американской фирмы FEI/Philips Electron Optics (рисунок 4).

Микрорентгеноспектральный анализ проводился с помощью спектрометра волновой дисперсии (INCA Wave 700) производства британской фирмы Oxford Instruments установленного на данном сканирующем электронном микроскопе.



Рисунок 4 – Внешний вид сканирующего электронного микроскопа Philips XL30 ESEM-TMP

Исследования проводились при ускоряющем напряжении 10 кВ. При таких условиях глубина проникновения электронов в металл составляет ~ 1 мкм. Элементы регистрировали по следующим характеристическим рентгеновским линиям: медь – L_{α} , железо – L_{α} .

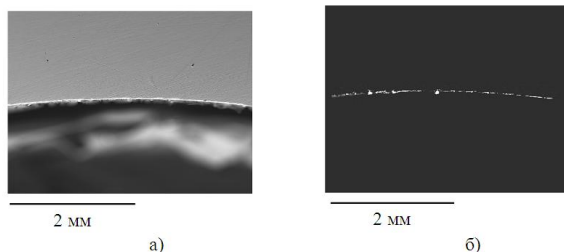


Рисунок 5 – Электронно-микроскопическое изображение а) и карта распределения Си б)

В качестве эталонов сравнения для количественного микроанализа (определения массовой доли элементов в точке) использовались соответственно для: Cu – чистая медь, Fe – чистое железо. Сила тока зонда не превышала 60 мкА. Результаты всех количественных измерений корректировались с учетом ZAF коррекции и усреднялись по нескольким точкам измерения.

На поперечной поверхности отшлифованного и отполированного образца было получено электронно-микроскопическое изображение с различным увеличением (рисунок 5а) и карта распределения элементов (рисунок 5б). На карте более светлый цвет соответствует большей массовой доле химического элемента.

Из распределений элементов следует, что медь находится в тонком поверхностном слое. Неравномерность на поперечном шлифе может быть вызвана как неравномерным нанесением меди, так и подготовкой поперечного шлифа (краевой эффект) – часть покрытия могло осыпаться при шлифовке.

Количественный анализ показал содержание железа в матрице около 98,5% а меди < 0,1%, содержание железа в поверхностном слое < 1% меди около 99%. В отдельных местах в покрытие было обнаружено повышенное содержание кислорода.

Результаты линейного сканирования поперек поверхности представлены на рисунке 6.

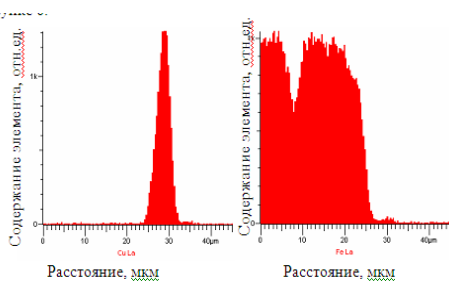


Рисунок 6 – Линейное распределения Cu и Fe

Из распределения видно, что проникновения на большую глубину меди в основной материал не происходит.

Была исследована также область образца со стороны покрытия. Результаты представлены на рисунке 7. На картах более светлый цвет соответствует большей массовой доле химического элемента.

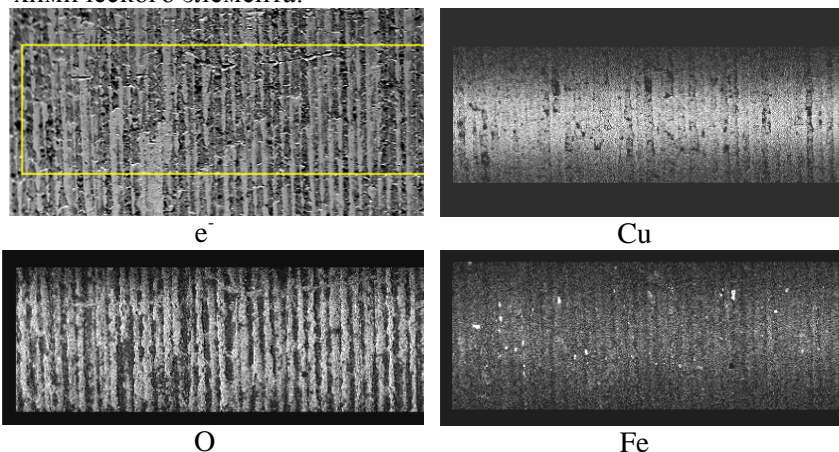


Рисунок 7 – Электронно-микроскопические изображения (с указанием области сканирования) и карты распределения O, Cu и Fe

Таким образом при нанесении покрытия методом ФАБО получаем равномерный медный слой толщиной чуть более 1 мкм, в областях с повышенным содержанием меди (~98%), железо (~0,4%) и кислород практически отсутствует. В других точках массовая доля меди (~70%), железо (~9%) и кислород (~21%).

Библиографический список:

1. Киричек А.В. Повышение эффективности упрочняющих технологий://Справочник. Инженерный журнал, 2007 №3. - с 15...20
2. Крагельский И.В., Дабычин М.Н., Комалов В.С. Основы расчета на трение и износ. М. Машиностроение, 1977. – 526 с.

3. Сулима А.М., Шулов В.А., Ягодкин Ю.Д. Поверхностный слой и эксплуатационные свойства деталей машин. М.: Машиностроение. 1988. – 240 с.

QUALITY ANTI-FRICTION COATINGS BASED ON COPPER

CYLINDRICAL SURFACE HOLE CONNECTION

Haibullina L.N., Friling V.A.

Key words: *anti-friction coating, copper, felt lapping, the surface hole.*

In the paper, using electron microprobe analysis investigated coating copper base anti-friction finish to be applied by non-abrasive surface treatment on the holes with a felt lapping and process liquid containing copper salts.

УДК 621.914.6

РАЦИОНАЛЬНАЯ ВЕЛИЧИНА ВРЕЗАНИЯ ПРИ РАДИАЛЬНО-ОСЕВОМ ЗУБОФРЕЗЕРОВАНИИ КОЛЕС ЧЕРВЯЧНО-МОДУЛЬНЫМИ ФРЕЗАМИ

*Шевяков М.В., магистрант 2 курса
машиностроительного факультета*

*Научный руководитель – Демидов В.В., кандидат
технических наук, доцент*

*ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный технический
университет»*

Ключевые слова: *червячно-модульная фреза, величина врезания, радиально-осевое зубофрезерование, зубчатое колесо, компьютерное имитационное моделирование.*

Предложена методика определения рациональной величины врезания при радиально-осевом зубофрезеровании колес червячно-модульными фрезами, при которой обеспечивается образование требуемого профиля зубьев колеса