

## Список литературы

- 1 Ковтун, В. А. Триботехнические покрытия на основе порошковых медно-графитовых систем / В. А. Ковтун, Ю. М. Плескачевский. – Гомель : ИММС НАНБ, 1998. – 148 с.
- 2 Ярошевич, В. К. Электроконтактное упрочнение / В. К. Ярошевич, Я. С. Генкин, В. А. Верещагин. – Минск : Наука и техника, 1982. – 250 с.
- 3 Дорожкин, Н. Н. Получение покрытий методом припекания / Н. Н. Дорожкин, Т. М. Абрамович, В. И. Жорник. – Минск : Наука и техника, 1980. – 176 с.
- 4 Тихомиров, В. Б. Планирование и анализ эксперимента / В. Б. Тихомиров. – М. : Легкая индустрия, 1974. – 262 с.

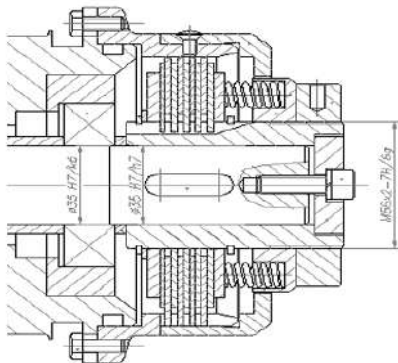
УДК 621. 762

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФРИКЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПОРОШКОВЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ КАРБИДА ВОЛЬФРАМА И КОБАЛЬТА

*А. Н. ШВЕЦОВ, С. В. ШИШКОВ*

*Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого,  
Республика Беларусь*

Процесс свивки металлокорда выполняется на канатных машинах, имеющих узлы, работающие в условиях трения скольжения. При этом элементы узлов трения (подшипники скольжения, торцевые антифрикционные шайбы, подтормаживающие фрикционные детали) имеют свой определенный ресурс работы, установленный предприятием – производителем канатных машин. В настоящее время на ОАО «Белорусский металлургический завод – управляющая компания холдинга «Белорусская металлургическая компания» в качестве фрикционных дисков для работы кабестанов (рисунок 1) используют бронзу марки БрОФ10-1, которая имеет нестабильный коэффициент трения и повышенный износ.



Для повышения качества технологического процесса получения свивки металлокорда необходимым условием является применение новых материалов с повышенными эксплуатационными характеристиками.

Особое место занимают порошковые композиционные материалы и покрытия, позволяющие получать широкий диапазон эксплуатационных свойств. По сравнению с другими композиционными

Рисунок 1 – Чертёж кабестана

ми материалами, благодаря совокупности положительных свойств металла матрицы и функциональных свойств наполнителей различного назначения, порошковые материалы обладают рядом преимуществ: более высокие прочностные свойства, износостойкость, возможность регулирования фрикционных свойств, высокая технологичность.

Целью работы являлось проведение сравнительных триботехнических испытаний бронзы БрОФ10-1 и порошковых БрОФ10-1+WC-Co композиционных покрытий.

Для получения покрытий использовалась технология электроимпульсного спекания и припекания композиционного материала к металлической подложке, включающая следующие основные этапы [1]:

1 Подготовка поверхности заготовки путём механической обработки с последующим обезжириванием.

2 Подготовка порошковой шихты для композиционного слоя.

3 Нанесение композиционного материала на поверхность стальной основы двумя прокатными валками на прокатном стане.

4 Прокатка полосы с предварительно уплотнённым слоем из фрикционного порошкового материала в валках-электродах, через которые одновременно пропускаются электрические импульсы и создается давление между валками-электродами.

5 Калибровка композиционного фрикционного материала прокаткой для обеспечения величины толщины материала в заданном допуске.

В качестве фрикционного композиционного материала были выбраны три вида порошкового материала со следующим содержанием компонентов в масс. %:

1: БрОФ10-1 – 60 %, W-Co – 40 %;

2: БрОФ10-1 – 40 %, W-Co – 60 %;

3: БрОФ10-1 – 20 %, W-Co – 80 %.

При исследовании микроструктуры выявлено, что покрытие имеет равномерную структуру, а также рабочий слой из частиц W-Co.

Для определения эксплуатационных характеристик полученного материала были проведены испытания на трение и износ.

Триботехнические испытания проводили на машине трения 2070 СМТ–1 по схеме «вал – частичный вкладыш». Приработку проводили при нагрузке 0,3 МПа и скорости 1,5 м/с до образования контакта не менее 80 % всей поверхности трения. Давление в узле трения варьировалось в диапазоне 0,2–1,0 МПа; линейная скорость скольжения составляла 1,5 м/с. Материал контртела – сталь 45 (ГОСТ 1050-88). Коэффициент взаимного перекрытия пары трения вкладыш – ролик составлял 0,125.

По результатам испытаний установлено, что линейная интенсивность изнашивания композиционных порошковых покрытий в сравнении с чистой

бронзой при трении без смазочного материала ниже на 5–24 %, причём с увеличением нагрузки разница в показателе износа увеличивается.

По полученным диаграммам момента трения сделаны следующие выводы:

- по сравнению с диаграммой испытаний бронзового образца, материал, имеющий в своём составе 80 мас. % WC-Co, показал повышенный износ контртела и работает как абразив;

- материал с содержанием БрОФ10-1 (60 мас. %), имеет эксплуатационные характеристики, близкие к чистой бронзе;

- оптимальным по эксплуатационным характеристикам является материал с содержанием БрОФ10-1 – 40 мас. %, WC-Co – 60 мас. %.

Материал с содержанием компонентов БрОФ10-1 – 50 %, W-Co – 60 % имеет срок службы, превышающий аналог, и может рекомендоваться в качестве фрикционного композиционного покрытия на стальной основе в узлах трения технологического оборудования.

### **Список литературы**

1 Способ получения покрытия из антифрикционного металлофторопластового порошкового материала : пат. ВУ № 18498 / Ю. Л. Бобарикин, А. Н. Швецов, С. В. Шишков. – Оpubл. 30.08.2014.