

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МЕТАЛЛОФТОРОПЛАСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ

Бобарикин Ю.Л., Швецов А.Н., Шишков С.В., Селивончик Н.В.

Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого

В мировой практике создания антифрикционных материалов для самосмазывающихся подшипников скольжения наиболее эффективными являются композиционные материалы, состоящие из металлической матрицы и наполнителя, содержащего в качестве основного смазывающего компонента политетрафторэтилен (ПТФЭ) или фторопласт. Из этих материалов изготавливаются подшипники скольжения различных конструкций, работающие без дополнительной смазки в широком диапазоне давлений и скоростей с высокими антифрикционными свойствами.

Одним из видов таких материалов является металлофторопластовый композит, представляющий собой стальную полосу с напеченной на нее металлической порошковой матрицей, содержащей наполнитель на основе фторопласта.

Разработаны два способа изготовления данного материала. Один из них предназначен для получения металлофторопластовых полос с широким диапазоном изменяемых геометрических размеров. Он отличается применением порошковой бронзы для матрицы и пропиткой ее пастой на основе фторопласта. Операции спекания проводятся в электропечах сопротивления.

Основными этапами разработанной технологии являются:

1. Подготовка стальной полосы (зачистка, обезжиривание).
2. Подготовка порошковой шихты: смешивание бронзового порошка с разрыхлителем – компонентом, который не влияет на свойства шихты и удаляется при дальнейшем спекании, способствуя образованию пор. Количество вводимого разрыхлителя зависит от требуемой пористости бронзового слоя.
3. Нанесение шихты на стальную полосу методом совместной прокатки.
4. Спекание полосы в защитной атмосфере (среда СО) при температуре 900°С в течение 30 мин. При спекании также происходит удаление разрыхлителя и образуются поры в бронзовом слое.
5. Приготовление фторопластовой пасты путем коагуляции водной суспензии фторопласта с добавлением наполнителей, улучшающих эксплуатационные свойства рабочего слоя.
6. Пропитка пористого слоя бронзы путем вкатывания пасты вальками.
7. Сушка пропитанной полосы.
8. Спекание фторопласта при температуре 390°С.
9. Калибровка полосы в размер и закалка фторопласта.

Способ позволяет изготавливать полосы с максимальными размерами, лимитируемыми размерами используемого оборудования. Основным недостатком

этого способа является его относительно высокая энергоёмкость и низкая производительность.

Для устранения приведенных недостатков во втором разработанном способе используется электроимпульсное спекание порошкового слоя. Он отличается применением композиционной порошковой металлофторопластовой шихты. Условно его можно представить в виде следующих этапов:

1. Подготовка поверхности полосы-подложки путем создания с помощью металлических щеток шероховатости (Rz 60).

2. Предварительное формование на стальной полосе-подложке спрессованного слоя порошковой шихты прокаткой

3. Электроимпульсное спекание «сырого» слоя прокаткой двумя вальками-электродами, подключёнными к сварочному трансформатору.

4. Калибровка прокаткой полосы в размер.

Данный способ имеет относительно высокую производительность, низкую энергоёмкость, но существует ограничение ширины получаемых полос, связанное с размерами зоны электроимпульсного нагрева.

Материал, получаемый данными способами, имеет следующие геометрические характеристики: толщина стальной полосы-подложки — 0,8 ... 1,2 мм, толщина рабочего антифрикционного слоя — 0,2 ... 0,5 мм, ширина полосы — 10 ... 250 мм, длина полосы — 100 ... 500 мм. По результатам лабораторных испытаний материал обладает следующими эксплуатационными характеристиками: $PV = 0,5$ МПа·м/с, коэффициент трения 0,12, интенсивность износа — 0,0003 ... 0,0017 г/км в зависимости от режимов эксплуатации.