

ПОЛОСОВОЙ АНТИФРИКЦИОННЫЙ МЕТАЛЛОФТОРОПЛАСТОВЫЙ КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ С РЕГУЛИРУЕМЫМИ СВОЙСТВАМИ

С.В. Шишков

УО «Гомельский государственный технический университет
имени П.О. Сухого», Гомель, Беларусь

Среди разнообразных антифрикционных материалов, используемых для изготовления подшипников скольжения, особое место занимают слоистые композиционные материалы. Наиболее перспективным видом таких материалов является материал, представляющий собой стальную полосу с напечёнными на неё сферическими частицами бронзы. Поры бронзового слоя заполнены фторопластовым наполнителем с металлическими включениями.

Для изготовления этого материала используется технология без возможности регулировки пористости бронзового слоя. Эта особенность не позволяет изменять эксплуатационные свойства материала.

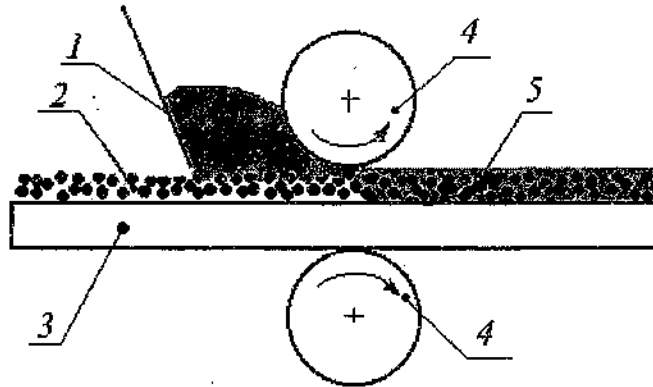
В ГГТУ им. П.О. Сухого разработан технологический процесс изготовления полосового антифрикционного металлофторопластового композиционного материала, позволяющий регулировать пористость бронзового слоя [1].

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. При этом порошковая шихта наносится равномерно по всей поверхности стальной полосы.
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.
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 валками (Рис.1).
7. Сушка пропитанной полосы. Паста, вкатанная в поры, просушивается в печи при температуре ниже 100 °С. Паста чувствительна к температуре, и при ускоренной сушке (более высокой температуре) в поверхностном слое могут образоваться трещины.

8. Спекание фторопласта. Частицы фторопласта в порах и на поверхности бронзового слоя должны быть спечены при температуре 380-400 °С.

9. Калибровка полосы в размер и «закалка» фторопласта.



1-бункер с пастой; 2-пористый слой бронзы; 3-стальная полоса; 4-прокатные валки; 5-пористый слой, пропитанный пастой фторопласта.

Рис.1 - Схема пропитки

После выполнения этих операций полоса представляет собой готовый антифрикционный материал, из которого в дальнейшем методом штамповки изготавливаются свертные втулки, упорные кольца и др. самосмазывающиеся подшипники.

Таким образом, предлагаемая технология позволяет производить металлофторопластовый материал с различной пористостью бронзовой матрицы, что делает возможным введение различного количества антифрикционного наполнителя (от 30 до 50 %).

Были проведены сравнительные лабораторные испытания полученного материала и металлофторопластовой ленты (МФЛ), производимой Климовским машиностроительным заводом (РФ).

Результаты испытаний показали, что полученный материал с пористостью около 30 % проявляет эксплуатационные характеристики, близкие к аналогу (МФЛ). Материал с пористостью бронзовой матрицы около 50 % уступает по своим характеристикам аналогу при режимах работы с высокими нагрузками, что объясняется снижением прочностных свойств рабочего слоя. Однако при малых удельных давлениях и повышенных скоростях скольжения срок службы подшипников из данного материала значительно превосходит срок службы аналога, вследствие наличия избыточного количества твердой смазки в зоне трения. Применение материала с увеличенной пористостью бронзового слоя эффективно в условиях работы подшипников при низких нагрузках.

Материал имеет следующие геометрические характеристики: толщина стальной полосы-подложки — 0,8 ... 1,2 мм, толщина рабочего антифрикционного слоя — 0,2 ... 0,5 мм, ширина полосы — 70 ... 250 мм; длина полосы — 100 ... 300 мм. По результатам лабораторных испытаний матери-

ал имеет следующие эксплуатационные характеристики: $PV = 0,5$ МПа·м/с, коэффициент трения 0,12, интенсивность износа 0,0003 ... 0,0017 г/км в зависимости от режимов эксплуатации.

Таким образом, разработанная технология расширяет диапазон применения металлофторопластового композиционного материала, т.к. позволяет изготавливать материал с разной пористостью бронзовой матрицы (а, следовательно, и с разными эксплуатационными характеристиками) для конкретных режимов работы подшипников.

Литература

1. Бобарикин, Ю.Л., Шишков, С.В. Способ изготовления полосового антифрикционного металлофторопластового материала. - Вестник ГГТУ им. П.О. Сухого, – 2011, №3, С. 3 – 9