

СТРУКТУРА И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТАЛЛОФТОРОПЛАСТОВОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

С.В. Шижков

*Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель Бобарикин Ю.Л.

В ГГТУ им. П.О. Сухого на кафедре «Обработка материалов давлением» разработана технология производства антифрикционного биметаллического материала металлофторопластового композиционного материала. Материал представляет собой стальную полосу с напечёнными на неё сферическими частицами бронзы. Поры бронзового слоя заполнены фторопластом с присадками, который играет роль смазывающего наполнителя. Разработанная технология позволяет производить металлофторопластовый материал с различной пористостью бронзовой матрицы за счет введения в порошковую шихту разрыхлителя, что делает возможным введение различного количества антифрикционного наполнителя (от 30 до 50 %), что, в свою очередь, сказывается на эксплуатационных характеристиках материала.

В ходе проведения ряда экспериментов по формированию пористой бронзовой матрицы композита была получена зависимость, позволяющая определить количество вводимого в порошковую шихту разрыхлителя для получения заданной пористости (рис. 1).



Рис. 1. Зависимость пористости бронзового слоя от содержания разрыхлителя в шихте

При исследовании микроструктуры контролировалась заполненность пор бронзовой матрицы фторопластовым наполнителем. Исследования показали, что при данной технологии изготовления осуществляется полная пропитка бронзового слоя фторопластовой пастой.

Для определения эксплуатационных характеристик полученного материала была исследована микроструктура полученного материала, а также проведены испытания на трение и износ.

Для проведения испытаний на трение и износ из полученного материала были изготовлены подшипники скольжения типа свертных втулок с внутренним диаметром $d = 6$ мм и шириной $b = 9$ мм. Подшипники изготавливались из материала с общей пористостью бронзовой матрицы 35 % и 50 %. В качестве аналога для сравнения использовалась металлофторопластовая лента Климовского машиностроительного завода (далее МФЛ). Подшипники работали в паре с валом из закаленной стали (твердость порядка 50 HRC).

В процессе работы подшипников контролировалась их масса. Результаты испытаний приведены в виде графиков (рис. 2), отображающих массовый износ в зависимости от пути трения.

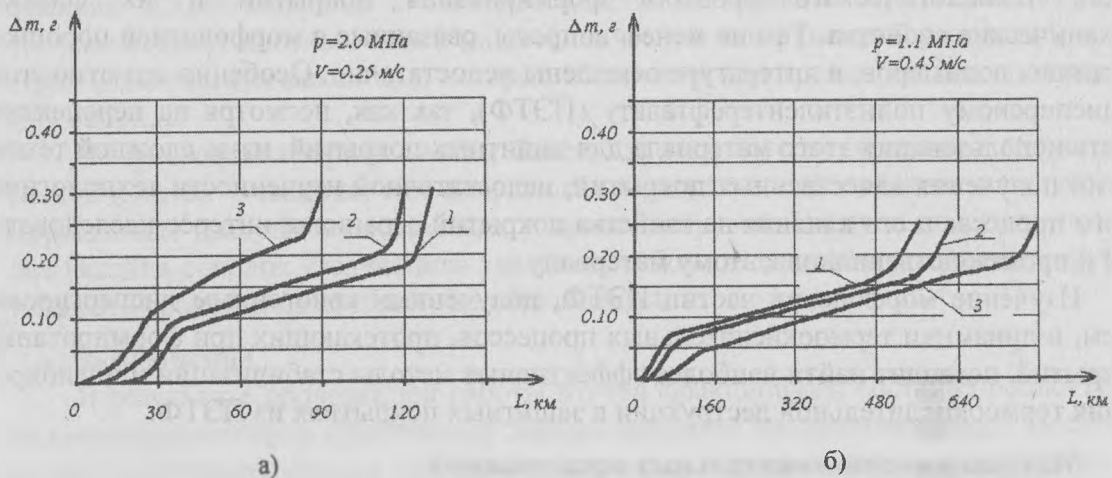


Рис. 2. График интенсивности износа подшипников в условиях: а) легкого нагружения; б) тяжелого нагружения; 1 – металлофторопластовая лента МФЛ; 2 – испытуемый материал с пористостью 35 %; 3 – испытуемый материал с пористостью 48 %

Анализируя представленные зависимости (рис. 2 а), можно сделать вывод, что полученный материал с пористостью 35 % характеризуется интенсивностью износа близкой к аналогу (МФЛ). Срок службы подшипников при данном (тяжелом) режиме нагружения составил порядка 130 часов. Материал с пористостью 48 % имеет меньший срок службы (90 часов), чем у аналога. Это объясняется более низкой прочностью рабочего слоя данного материала.

Из графика (рис. 2 б) видно, что материал с пористостью бронзовой матрицы 48 % имеет срок службы, значительно превышающий срок службы аналога, а также материала с пористостью 35 %. Это объясняется тем, что данный материал обладает более низким значением коэффициента трения ввиду присутствия большего количества смазывающего наполнителя в зоне трения. Применение материала с увеличенной пористостью бронзового слоя эффективно в условиях легкого нагружения подшипников.

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.