

удовлетворительной прочности. В связи с этим дальнейшие исследования проводили на материалах с натуральным графитом.

Дополнительное плакирование порошка медью несколько повышает технологические свойства шихты. Оптимальное давление прессования медно-графитовых материалов на основе натурального графита составляет 30 МПа для материалов с содержанием графита более 50% и 40—45 МПа — для материалов с содержанием меди 55% и более, максимальная плотность при этом, соответственно, 74,5 и 72,6%.

Введение связки позволяет повысить формуемость и прочность на сжатие материала с содержанием 62,5% графита. Так, $\sigma_{сж}$ материала со связкой составляет 23—24 МПа, без связки — 18—19 МПа, прочность материала с содержанием меди 55% составляет 25—27 МПа, удельное электросопротивление материала с содержанием графита 62,5% 12—14 мкОм·м, с содержанием меди 55% — 1,4 мкОм·м.

Наиболее оптимальным связующим является смесь новолачной фенолформальдегидной и фурфурольной смолы. Для повышения эффективности работы связки вводятся добавки гексаметилентетрамина, выступающего в роли сшивающего агента.

Коэффициент трения медно-графитовых материалов по компактной меди, независимо от вида графита и состава связки, составляет 0,015—0,016. Максимальной износостойкостью обладают материалы, содержащие плакированный графит, износ материала в этом случае в 2 раза меньше, чем материала с исходным графитом.

СТРУКТУРА ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ КОМПОЗИТОВ С МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ МАТРИЦЕЙ ПРИ СУХОМ ТРЕНИИ

А. С. КАЛИНИЧЕНКО, В. Я. КЕЗИК, Е. А. ВОРОНИН, С. Ю. ЛЮТИЧ

Белорусская государственная политехническая академия (г. Минск, Беларусь)

Обобщение существующих взглядов на процесс трения позволяет сделать вывод о специфичности и ведущей роли поверхностных слоев трибосопряжения в сопротивлении к изнашиванию. В работе рассматривается поведение разработанных литых металлических композиционных материалов с макрогетерогенной структурой в условиях сухого трения, как наиболее экстремального режима эксплуатации.

Объектом исследования были композиты с матрицей из кремне-марганцовистой бронзы (КЗМц1) и латуни (ЛИ 40), армированные литыми гранулами стали ШХ15 диаметром 0,5—2,0 мм. Эти материалы

СЕКЦИЯ 1

хорошо зарекомендовали себя при работе в тяжело нагруженных узлах трения. Образцы были получены жидкофазным совмещением исходных компонентов. Удельные давления от 2,0 до 25,0 МПа. Скорость скольжения от 1,0 до 12,0 м/с.

Были изучены микроструктуры исходных образцов, а также в процессе испытаний. После синтеза композиты представляют собой армирующие гранулы, относительно равномерно распределенные в объеме матрицы. Структура гранул — мелкозернистый перлит. Бронзовая матрица характеризуется зернистым строением. Латунная матрица имеет слабо развитое дендритное строение. В ходе испытаний все образцы показали сходную реакцию на приложение нагрузки и скорости, а именно: уменьшение работы трения и температуры разогрева поверхности через некоторое время трения. Затем наблюдается последующая стабилизация этих показателей и вновь некоторое их повышение. После чего цикл повторяется вновь.

Установлено образование пленки трения на поверхности трения. Ее зарождение начинается под выступами неровностей и распространяется вдоль поверхности трения и в глубину композита. Через некоторый промежуток, определяемый нагрузкой и скоростью, пленка разрушается, а затем образуется вновь.

Проведенные исследования позволили предположить механизм образования пленки трения и возможность реализации безыносного режима трения.