

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ С МАКРОГЕТЕРОГЕННОЙ СТРУКТУРОЙ НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

В.А. Калинин, А.С. Калинин, Е.А. Воронин
Белорусский национальный технический университет

Вопрос получения композиционных материалов с макронеоднородной структурой представляет значительный интерес для инженерии поверхности. Данный тип материалов может использоваться как в качестве пар трения, так и для других нужд.

В качестве объекта изучения были приняты композиционные материалы на основе вторичных силуминов с армирующей фазой, представляющей собой гранулы из серого чугуна диаметром от 1,0 до 1,2 мм. Был реализован литейно-механический способ введения гранул.

Для выявления оптимальной технологии получения данной композиции за основу были приняты два режима литья: при нормальных и неравновесных условиях. Было выявлено, что при заливке в равновесных условиях наблюдается неполная смачиваемость армирующей фазы расплавом, что приводит к образованию пустот и усадочных раковин. При использовании неравновесных условий синтеза уменьшается влияние эффекта смачиваемости, при этом рост дендритной структуры матрицы идёт в нормальном режиме от армирующих гранул.

Для использования любого материала в качестве пары трения он предварительно должен быть исследован на триботехнические свойства.

Триботехнические испытания образцов композита проводились на автоматизированном трибометре АТВП, оснащённом специально разработанным устройством для регистрации коэффициента трения. При испытаниях использовалось контртело, изготовленное из закалённой стали. Средняя скорость взаимного перемещения образца и контртела составляла 0,1 м/сек. Удельная нагрузка была 2,0 МПа. Испытания проводились до достижения 15 000 циклов с промежуточными взвешиваниями после каждой 2000-5000 циклов. Путь трения за однократный цикл испытания составлял 0,06 м. Общий путь трения при испытаниях составлял 920 м.

Кроме стального контртела использовалось и медное. Было выявлено для этого случая, что в процессе приработки трущейся пары алюминиевые образцы и, например, медное контртело покрываются пленкой вторичных структур. При этом трение стабилизируется при нагрузках 0,5-2 МПа. Алюминиевые материалы по антифрикционным свойствам приближаются к свойствам широко распространённых электроконтактных материалов на железной основе со свинцом, а по электрическим характеристикам превосходят их в 3 раза.