

**Макрогетерогенные композиты,
применяемые для теплоэнергетического оборудования**

Калиниченко А.С., Воронин Е.А.

Белорусский национальный технический университет

Детали из макрогетерогенных композиционных материалов для узлов трения теплоэнергетического оборудования получали методом жидко-твердого синтеза. Эти материалы характеризуются высоким сочетанием эксплуатационных свойств, а также способностью формировать пленку трения в условиях отсутствия смазки, что повышает надежность работы узла. На макроуровне композиционные материалы представляют собой матрицу на основе медных сплавов, упрочненную чугунными гранулами. Выбор материала гранул (размер частиц 0,5-1,2 мм) был обусловлен способностью чугуна к формированию различной структуры, следовательно, и свойств, в зависимости от режима термообработки. Физико-механические свойства при прочих равных параметрах определяются содержанием упрочняющей фазы. В наших материалах степень армирования лежала в интервале 40 – 60%, что достигалось применением гранул различного диаметра. Для материала матрицы применяли бронзы различного состава в зависимости от условий работы и температуры. Из исследованных сплавов были выбраны кремнистые бронзы с содержанием кремния от 3,0 до 5,5%. Часть сплавов содержала марганец и железо для повышения стабильности физико-механических свойств при повышенной температуре.

Испытания физико-механических свойств разработанных композитов на основе бронз, упрочненных чугунными гранулами, показали, что предел прочности на сжатие составлял до 1700 МПа, а предел текучести при сжатии был выше 300 МПа. Тривибротехнические испытания позволили установить, что коэффициент трения при сухом режиме трения лежал в пределах 0,08 – 0,1 в зависимости от удельной нагрузки. Нанесение специальных консистентных модифицированных смазок позволило снизить коэффициент трения до 0,006-0,05. Разработанные композиты были успешно использованы при реконструкции ряда турбоагрегатов тепловых электростанций.