

УДК 669.018.25

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ДИСПЕРСНО-УПРОЧНЕННЫХ АЛЮМОМАТРИЧНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Александра Владимировна Мартынова

*Студентка 4 курса**кафедра «Материаловедение»**Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана**Научный руководитель: Ю.А. Курганова,**доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение»*

Создание композиционных материалов (КМ) позволяет повысить уровень механических и эксплуатационных характеристик, обеспечивающих работу узлов и деталей машин.

Целью работы является исследование влияния химического состава на структуру и свойства алюмоматричных композиционных материалов,

Особой областью применения композитов являются узлы трения вследствие положительного влияния гетерофазной структуры на образование работоспособной пары [1]. Разработка антифрикционных композиционных материалов, представляющих собой металлические матрицы, упрочненные дисперсными частицами, позволит заменить традиционно используемые дорогостоящие сплавы (например, бронзы, баббиты и др.) с одновременным повышением несущей способности и триботехнических характеристик.

В данной работе исследуются алюмоматричные КМ, упрочненные методом реакционного литья - процесса синтеза новых фаз в случае жидкофазного совмещения матричных сплавов с реакционно-активными добавками [2]. Данный способ имеет ряд преимуществ по сравнению с другими способами получения литых КМ. Во-первых, образующиеся частицы термодинамически стабильны. Во-вторых, поверхность частиц не загрязнена, армирующая фаза обладает лучшей смачиваемостью матричным расплавом. Кроме того, состав и размеры частиц регулируются технологическими параметрами. Исследуемые КМ получены в институте металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН и представлены в таблице 1.

Таблица 1. Состав исследуемых образцов

№	Материал матрицы	Армирующие частицы	Реакционно-активные добавки	Время выдержки до заливки, мин
1	АЛ25	0,2 % Al_2O_3	3 % Ti	20
2	АЛ25	0,15 % Al_2O_3	3 % Ti	20
3	АЛ25	0,15 % Al_2O_3	3 % Ti + 3 % Ni	20
4.1	А95	—	3 % Ti + 3 % Ni	20
4.2	А95	—	3 % Ti + 3 % Ni	40
5.1	АЛ25	—	3 % Ti + 3 % Ni	20
5.2	АЛ25	—	3 % Ti + 3 % Ni	40
6.1	А95	—	3 % Ti	20
6.2	А95	—	3 % Ti	40

Образование тех или иных фаз при конкретных технологических режимах позволяет выявить рентгеноструктурный анализ. Влияние полученных частиц определялось по ряду физических, механических и эксплуатационных свойств: твердости, пористости, интенсивности изнашивания, коэффициента трения.

Измерение твердости проводилось по методу Бринелля, так как данный метод позволяет определять твердость достаточно большой области, что позволяет дать общую характеристику

для гетерофазных структур.

Пористость определялась методом гидростатического взвешивания. Для определения веса материала в воде и на воздухе использовались аналитические весы с точностью 10^{-5} г.

Триботехнические испытания проводились на машине трения NANOVEA T1 по схеме «шарик-диск» в условиях сухого трения при ступенчатом нагружении с целью определения интервала рабочих нагрузок. Шарик изготовлен из стали ШХ15, диск – КМ.

По результатам исследований выявлена зависимость свойств от состава композитов. Особое влияние оказывает добавление Ni в качестве реакционно-активного элемента. Никель повышает твердость и износостойкость, но также увеличивает пористость материала.

Литература

1. *Куксенова, Л.И.* Износостойкость конструкционных материалов учеб. пособие для вузов / Л.И. Куксенова, С.А. Герасимов, В.Г. Лаптева - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. – 237 с.
2. *Чернышова, Т.А.* Наноструктурирование алюмоматричных композиционных материалов, изготавливаемых реакционным литьем [Электронный ресурс]/ Т.А. Чернышова, И.Е. Калашников, А.Т. Волчко, С.А. Астапчик // Ученые записки ЗабГГПУ, 2011.
3. *Быков, П.А.* Определение износа и построение карт трения при трибологических испытаниях алюмоматричных композиционных материалов [Электронный ресурс]/ П.А. Быков, И.Е. Калашников, Л.К. Болотова, Л.И. Кобелева, А.Г. Колмаков // Ученые записки ЗабГГПУ, 2013. – № 3 (62).
4. *Калашников, И.Е.* Развитие методов армирования и модифицирование структуры алюмоматричных композиционных материалов: дис. ... док.техн.наук – М., 2011. – 428 с.