

Исследование взаимодействия компонентов алюмоматричной композиции на основе системы Al-Ti-SiC

Лущик П.Е., Рафальский И.В.

Белорусский национальный технический университет

В последнее десятилетие ведется активный поиск эффективных методов для повышения эксплуатационных свойств изделий из литейных алюминиевых сплавов. Одним из таких методов является армирование алюминиевой матрицы дисперсными наполнителями карбидов, оксидов, нитридов и другими неметаллическими материалами.

В настоящей работе исследовался процесс взаимодействия фазовых составляющих алюмоматричной композиции на основе системы Al-Ti-SiC.

В качестве базовой технологии получения литейной композиции выбран метод ввода частиц наполнителя в гетерофазном (жидко-твердом) состоянии с последующим синтезом новых упрочняющих фаз непосредственно в расплаве (реакционное литье, или in-situ процесс).

Для проведения исследований были выбраны следующие материалы: в качестве композиционного наполнителя использовался порошок карбида кремния (SiC) с размером частиц 10 – 150 мкм, в качестве матричной основы – алюминий и сплавы алюминия с титаном (до 1% масс.).

Химический состав полученных композиционных сплавов определяли с использованием метода микронзондового анализа (рентгенофлуоресцентной спектроскопии) на сканирующем электронном микроскопе. Металлографический анализ микроструктуры сплавов проводили на оптическом микроскопе при увеличении от 200 до 500 крат.

Путем расчета термодинамического равновесия реакций карбида кремния с алюминием, титаном и интерметаллидными фазами на их основе авторами работы установлено, что наиболее вероятным является протекание реакций с образованием упрочняющих фаз карбида титана TiC и силицида титана TiSi₂.

Рентгенофлуоресцентный анализ показал, что частицы карбида кремния взаимодействуют в расплаве алюминия с титаном с образованием на поверхности частиц карбидов тонких слоев TiC_x-TiSi₂ толщиной до 1-10 мкм. Такая оторочка позволяет расплаву алюминия смачивать частицы карбида кремния даже после последующих переплавов, не позволяя им отслаиваться от алюминиевой матрицы.

Исследования, проведенные в работе, позволили разработать технологические основы для получения новых литейных алюмоматричных композиционных материалов, с повышенными физико-механическими свойствами.