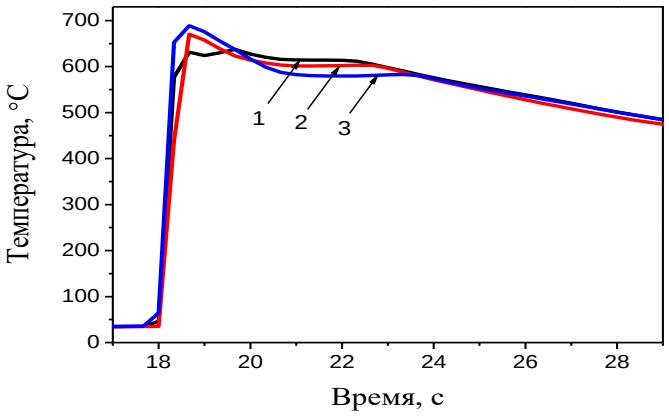

Рис.2. Температурные кривые, полученные на одной высоте кристаллизатора (в сечении 2, рис.1) при разных температурах заливки расплава: 1 – 760 ˚С; 2 – 865 ˚С; 3 – 905 ˚С

В процессе кристаллизации происходит перераспределение легирующих элементов между твердой и жидкой фазой. Возникающие при этом градиенты концентрации в расплаве приводят к возникновению диффузионных потоков на границе раздела твердой и жидкой фазы. Полнота протекания диффузионных процессов определяет химический состав и температуру фактического ликвидуса расплава вблизи поверхности раздела (рис.2).

УДК 621.74

И. В. Рафальский, Б. М. Немененок, К.А. Жук

Белорусский национальный технический университет, Минск, республика Беларусь

ЖИДКО-ТВЕРДОФАЗНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЛИТЕЙНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЯ

Литейные композиционные материалы на основе алюминия с дисперсными неметаллическими, прежде всего, керамическими фазами, имеют большой, но в значительной мере нереализованный функциональный потенциал для удовлетворения растущих потребностей транспортного машиностроения, авиационной промыш-

ленности, строительной и электротехнической индустрии, других отраслей промышленного производства. До настоящего времени остается относительно высокозатратным производство изделий различного назначения из дисперсно-упрочненных композиционных сплавов на основе алюминия (АКС). Актуальность исследований в области разработки металлургических способов синтеза литейных композиционных материалов на основе алюминия с дисперсными неметаллическими фазами обусловлена необходимостью обеспечить требуемые технологические и экономические преимущества при производстве металлопродукции функционального и конструкционного назначения.

Существующие способы получения дисперсно-упрочненных АКС, несмотря на все их большое разнообразие и видимый прогресс в разработке новых методов их синтеза, пока не привели к снятию имеющихся ограничений на массовое производство изделий из этих материалов. Перспективным направлением в создании литейных АКС с дисперсными неметаллическими фазами является синтез композиций на основе алюминия с применением металлургических жидко-твердофазных (ЖТФ) технологий совмещения материалов.

Изучены закономерности синтеза литейных композиционных материалов функционального и конструкционного назначения на основе алюминия с дисперсными высокомодульными неметаллическими фазами систем Al/SiO_2-Al_2O_3 и Al/SiC, исследованы физико-химические процессы на границе раздела фаз в композициях, полученных при использовании ЖТФ технологий с применением различных режимов температурно-временной обработки (ТВО) композиций. Предложена концептуальная модель ресурсосберегающих металлургических ЖТФ способов синтеза сплавов на основе алюминия, содержащих дисперсные неметаллические материалы, в которых отличительной особенностью является применение двухступенчатой ТВО композиций, способствующих интенсификации процессов реакционного синтеза алюмооксидной и карбидной керамики материалов в алюминиевой матрице.

Первая, низкотемпературная ступень ТВО реализуется с целью обеспечить длительный физический контакт гетерофазных компонентов ЖТФ композиций непосредственно после смешивания компонентов. Вторая ступень ТВО реализуется путем нагрева и выдержки композиций при температурах, достаточных для проведения процессов реакционного синтеза алюмооксидной и карбидной керамики. Нагрев композиционной суспензии и проведение ТВО осуществляется на этой стадии при