

производительность на 25-30%, снизить себестоимость на 30% по сравнению с используемыми технологиями [2].

Представляется актуальным и возможным применение АМ технологий для получения металлических деталей, в частности, из пористых материалов на основе алюминия при производстве сельскохозяйственной техники (фильтры, теплоизоляторы и т.п.).

Литература

1. Чижик С.А. Перспективы развития технологических комплексов аддитивного синтеза композиционных материалов и формообразования изделий / С.А.Чижик, М.Л.Хейфец, С.А.Филатов // Механика машин, механизмов и материалов, 2014, №4(29). С. 68 - 74.

2. Зленко М.А. Аддитивные технологии в машиностроении /М.А. Зленко, А.А. Попович, И.Н. Мутьлина. – СПб, 2013.

УДК 669. 714

Модифицирование алюминиевого сплава АК12 наноструктурными материалами

Андрушевич А.А.¹, Дьячкова Л.Н.², Лецко А.И.²

Белорусский государственный аграрный технический университет¹

Институт порошковой металлургии НАН Беларуси²

Литые изделия с мелкокристаллической однородной структурой обладают более высоким уровнем механических характеристик по сравнению с изделиями с крупнозернистой структурой. С целью измельчения структуры и повышения свойств, в процессе приготовления сплавов формирование мелкокристаллического строения обеспечивают в основном введением в расплав специальных добавок – модификаторов. В последнее время для модифицирования все большее применение находят наноструктурные материалы (НМ) в виде активных химических соединений с размерами образований, не превышающими 100 нм.

Успешно опробовано модифицирование НМ промышленного литейного сплава АК12 при литье в песчано-глинистую форму.

В качестве модификаторов использованы ультрадисперсные композиции, полученные методом механически активированного самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (МАСВС) состава: 1. 50% интерметаллид (Ni 30ат%Al)+50% АК12; 2. 50% металл/оксид (Si-Al₂O₃) + 45% АК12 + 5% W; 3. 50% интерметаллид (Fe 35ат%Al)+ 45% АК12 + 5% ZrO₂.

Сплав АК12 готовили в электрической камерной печи сопротивления с графитовым тиглем. Заливку производили при 760⁰С после 10 минут выдержки. НМ вводили в прессованных брикетах из расчета 0,1 % от массы жидкого расплава. Во всех случаях применения НМ отмечалось измельчение микроструктуры и как результат повышение механических свойств. Однако оказалось, что существующий метод ввода модификатора неэффективен, из-за трудности их погружения в расплав без утяжелителя. Анализ полученных результатов показал, что при всех видах обработки расплава наномодификаторами механические свойства превышают требуемые по ГОСТ 1583 - 89.

При этом введение модификаторов несколько повышает значение предела прочности сплава АК12, полученного при обычной заливке. Значения относительного удлинения и твердости оказались существенно более высокими, на 30-35% и 20-25% соответственно, только в случае применения НМ по второму варианту ($\delta = 9,3\%$, 118НВ МПа).

Очевидно, механическое активирование и разрушение оксидной пленки при МАСВС определяет эффективность применения для модифицирования наноструктурных материалов.

УДК 621.762

Методика подготовки образцов на основе титана и нержавеющей стали для испытаний на сдвиг.

Калиниченко М.Л., Александров В.М., Зелезей А.Е
Белорусский национальный технический университет.

Для проведения динамических испытаний на сдвиг клеевых соединений существует методика по ГОСТу 14759-69. Клеи. Метод определения прочности при сдвиге, который предусматривает определение статической прочности при сдвиге клеевых соединений листовых металлов при нормальной, пониженной и повышенной температурах [1].

Сущность метода заключается в определении величины разрушающей силы при растяжении стандартного образца, склеенного внахлестку, усилиями, стремящимися сдвинуть одну половину образца относительно другой [1]. Однако если встает необходимость испытать клеевое соединение с двумя и более клеевыми составляющими, то оказывается, что отсутствует качественная методика исследования данных испытаний.

Было предложено производить данный тип испытаний на стандартной разрывной машине при помощи заранее подготовленных приспособлений Рис 1., чтобы приготовленный для испытаний образец был установлен в