

Отзыв

доктора технических наук Бабкина Владимира Григорьевича на автореферат диссертации Шефера Арсения Андреевича «Формирование композиционного материала методом продувки гидрогенизированного расплава на основе алюминия кислородом», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 2.6.5 - Порошковая металлургия и композиционные материалы

Актуальность работы Шефер А.А. не вызывает сомнения, так как представляет собой комплекс исследований по созданию дисперсно-армированного композита на основе алюминиевого сплава с наноразмерными частицами упрочняющей фазы, что обеспечивает повышение механических свойств композиционного материала.

Известные технологии получения дисперсно-упрочненных композиционных материалов заключаются во введении тугоплавких упрочняющих частиц в расплав с последующим перемешиванием (*ex situ*) или их синтезом непосредственно в расплаве матрицы (*in situ*). Однако введение тугоплавких частиц или компонентов для синтеза упрочняющих фаз требует их перемешивания, что усложняет технологический процесс, особенно при введении в расплав нанопорошков. Применение в рассматриваемой работе газообразного прекурсора позволяет синтезировать упрочняющие фазы во всём объёме, что создаёт условия для их равномерного распределения в композиционном материале. В качестве прекурсора автором выбран газообразный кислород, который в сочетании с примесью в алюминиевом сплаве до 1% железа обеспечивает разрушение на зеркале расплава оксидной пленки до мелких фрагментов, упрочняющих сплав. Поэтому в качестве матрицы композита автором выбраны сплавы АК-7 и АК-9, которые производят в основном из ломов, склонных к накоплению железа. Разрушение оксидных пузырей автор связывает с разупрочнением оксидной пленки и образованием при 1000⁰С летучих субоксидов алюминия.

ВХ. № 05-19/1-276
07.19.06.2023г

С применением электронной микроскопии в работе исследована структура алюминиевого композита и ее влияние на физико-механические свойства материала. Выявлено измельчение фазовых составляющих композита за счет препятствия их росту частицами оксида алюминия. В результате произошло увеличение вдвое от исходного сплава предела текучести композита и на 25% увеличение его прочности, при этом наличие неметаллических включений по границам субзерен является причиной хрупкого разрушения материала без пластического течения.

В качестве замечания следует указать на отсутствие в работе сведений о смачивании расплавами оксидных включений. Известно, что сплавы на основе алюминия плохо смачивают оксидные включения, что может вызывать их укрупнение за счет коагуляции, а при понижении температуры расплава к их неравномерному распределению в объеме матрицы, о чем свидетельствует их преимущественное распределение по границам субзерен. Указанное замечание не умаляет достоинства работы в целом, которая выполнена на достаточно высоком уровне, отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Шефер А.А, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5 - Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Профессор кафедры материаловедения и технологии
обработки материалов ФГБОУ ВО
«Сибирского федерального университета»,
д.т.н., профессор

Бабкин В.Г.

Контактные данные

Адрес: 660074 Красноярск, ул. Академика Киренского 13А, кв. 44

Тел.: 8-913-194-15-79

Эл. почта: lriomd@bk.ru



ФГБОУ ВО С	
Подпись <u>Бабкина</u>	
Делопроизводитель	
« 08 » 06	20 23 г.