

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рыбакова Антона Дмитриевича:
«Применение различных форм углерода для СВС высокодисперсного карбида титана
в расплаве при получении алюмоматричных композиционных материалов»
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.6.17. Материаловедение

Среди металломатричных композитов, используемых в современной технике, наиболее широкое применение получили алюмоматричные композиционные материалы (АМКМ), которые отличаются повышенными характеристиками удельной прочности, износостойкости, коррозионной стойкости и других свойств. Однако для АМКМ на основе используемых в настоящее время промышленных алюминиевых сплавов и керамических частиц карбида кремния SiC и оксида алюминия Al₂O₃ микронных размеров присущи недостатки, такие как низкая трещиностойкость, плохая механическая обрабатываемость и невысокая твердость при повышенных температурах. Наиболее перспективным путем преодоления этих недостатков является переход от армирующих частиц микронного размера к наноразмерным частицам армирующей фазы. Одним из способов решения этой проблемы, предложенных в данной работе, заключается в применении химически активных форм углерода в качестве источника углерода в шихте Ti+C, что и определяет актуальность настоящей диссертационной работы.

Научная новизна заключается проведенных сравнительных исследованиях влияния различных форм углерода (активированного углерода марок БАУ и АГ-2, коллоидного графита марки С-1, технического углерода (сажи) марок Т 900 и П 701, углеродных нанотрубок марки «Таунит») на самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС) высоко дисперсного карбида титана в расплаве при получении дисперсно-армированных литых алюмоматричных композиционных материалов. Рассчитаны адиабатические температуры и состав продуктов реакции, определены оптимальные интервалы начальных температур расплавов для реализации СВС целевой фазы TiC. Впервые определено влияние УНТ «Таунит», активированного угля марок БАУ и АГ-2 и коллоидного графита С-1 на физические, технологические и механические свойства полученных с применением процесса СВС алюмоматричных композитов.

Практическая значимость работы заключается в совершенствовании технологии литых алюмоматричных композиционных материалов Al-10%TiC и Al-5%Cu-10%TiC с применением процесса СВС за счет дополнительного использования таких форм углерода как активированный уголь, коллоидный графит и углеродные нанотрубки в качестве источника углерода в шихте Ti+C с обеспечением инициирования реакции СВС в алюминиевом расплаве и дисперсного армирования целевой фазой TiC. Определены оптимальные углеродные формы (технический углерод марки П-701 и УНТ марки «Таунит»), позволяющие получить наиболее удовлетворительные структуру и свойства в конечных литых композитов на основе алюминия. Показано, что для практического применения при изготовлении таких АМКМ методом СВС рекомендуется использовать такую форму углерода как технический углерод (сажа). Изготовлены опытные партии композитов Al-10%TiC и Al-5%Cu-10%TiC с применением активированного углерода марок БАУ и АГ-2, коллоидного графита марки С-1, технического углерода (сажи) марок Т 900 и П 701, углеродных нанотрубок марки «Таунит».

Достоверность полученных результатов подтверждается широким спектром используемых классических методов в области материаловедения, а также большим объемом экспериментальных данных.

Высокий уровень проведенных автором исследований подтверждают опубликованные 17 научных работ, из них 2 – в изданиях, рекомендованных ВАК и 3 статьи в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus и Web of Science.

Основные результаты диссертационной работы докладывались соискателем и обсуждались на научно-технических конференциях различного уровня.

По автореферату можно сделать следующее замечание:

1. В автореферате указано, что в исследованиях использовался спектральный и рентгенофазовый анализ. Желательно было привести результаты полученных данных.

2. Давление прессования шихтовых смесей составляло 15 кг/см². Почему было выбрано это давление?

3. Рассчитывался ли экономический эффект от внедрения разработанной технологии?

Указанные замечания не снижают ценности проведенных автором исследований.

В целом диссертационная работа **Рыбакова Антона Дмитриевича** на тему: «**Применение различных форм углерода для СВС высокодисперсного карбида титана в расплаве при получении алюмоматричных композиционных материалов**», соответствует критериям, предъявляемым к диссертациям по п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842. Автор работы заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение.

Доктор технических наук
по специальности 05.16.09 - Материаловедение
(строительство), доцент, профессор кафедры
теоретической и прикладной химии

Володченко
Анатолий Николаевич

Тел.: 8(4722)55-16-62, e-mail: volodchenko@intbel.ru

308012, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, 46
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»

Согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации Рыбакова А.Д.

23 ноября 2021 г.



А.Д.
2