

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО



**ВНИИНМ**  
имени А.А.Бочвара

«ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ НЕОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ИМЕНИ АКАДЕ-  
МИКА А.А. БОЧВАРА» (АО «ВНИИНМ»)

123060, Москва, а/я 369, АО «ВНИИНМ», Телеграф: 123060, Москва, «ПЕРЕКАТ», Телефон: 8 (499) 190-4994.  
Факс: 8 (499) 196-4168, 8 (495) 742-5721. <http://www.bochvar.ru>. E-mail: [post@bochvar.ru](mailto:post@bochvar.ru)  
ОКПО 07625329, ОГРН 5087746697198, ИНН/КПП 7734598490/773401001

23.11.2017 № 26/870/6667  
на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Ученому секретарю диссертационного  
совета Д 212.125.15 Скворцовой С.В.  
125993, г. Москва, Волоколамское шоссе,  
д. 4, А-80, ГСП-3, МАИ

[Отзыв на автореферат]

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Иванова Александра Владимировича  
**«РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ  
КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ AL-AL<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕАКЦИОННОГО СПЕКАНИЯ НА ВОЗДУХЕ  
ПОРОШКОВЫХ АЛЮМИНИЕВЫХ ЗАГОТОВОВОК»**  
представленную на соискание ученой степени кандидата технических  
наук  
по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и  
композиционные материалы»

Диссертационная работа Иванова А.В. посвящена исследованию влияния способа гранулирования алюминиевого порошка ПАП-2 на физико-механические свойства кермета Al-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и технологии изготовления композиционных материалов различного функционального назначения.

Автором выполнен большой объем исследовательских работ в соответствии с поставленными задачами. Главным достоинством работы является разработка технологических процессов получения новых композиционных материалов на основе Al-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, содержащих в качестве

наполнителя дискретные волокна, с широким диапазоном свойств для использования в высокотехнологичных и ответственных изделиях.

Научная новизна диссертационной работы Иванова А.В. заключается в установлении того факта, что при гранулировании алюминиевого порошка ПАП-2, содержащего на поверхности защитную пленку стеарина, добавление разбавленного водного раствора гидросиликата натрия способствует «омылению стеарина» на поверхности частиц, обеспечивающей образование пластичной массы равномерно распределенных частиц алюминиевого порошка ПАП-2 в смеси стеарата натрия с глицерином.

Показано, что последующая термообработка на воздухе гранулированной шихты на основе ПАП-2 приводит к образованию коксового остатка на поверхности частиц в виде молекулярных слоев, обеспечивая возможность работы композита в условиях перманентного самосмазывания с коэффициентом трения 0,17.

Диссидентом установлено, что при реакционном спекании сухой остаток жидкого стекла выступает в качестве активатора спекания порошковых заготовок из ПАП-2, а также предложен механизм фазообразования.

Диссидентом в ходе проведения исследований получен ряд новых и ценных с практической точки зрения данных, направленных на создание технологий получения новых композиционных материалов на основе  $\text{Al-Al}_2\text{O}_3$ , содержащих в качестве наполнителя дискретные волокна, фрагменты дюоралевой стружки, отрезки стального троса, графит, электрокорунд и др. с широким диапазоном свойств. Данные композиты могут быть использованы в качестве износостойких, антифрикционных, абразивных, ударопрочных, теплоизоляционных и термостойких изделий.

В целом, необходимо отметить, что в диссертационной работе Иванова А.В. выполнен большой объем исследований. Диссертационная работа является актуальной, в ней представлены научно-обоснованные технические и технологические решения для производства новых композиционных материалов на основе  $\text{Al-Al}_2\text{O}_3$ .

Основные положения диссертации опубликованы в семи ведущих рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК, а также получено семь патентов РФ.

В качестве замечаний к автореферату, представленной к защите диссертационной работы можно отметить следующее.

1) На странице 12 автореферата и на рисунке 4 нет упоминаний о статистической обработке и выборке результатов измерений прочности при изгибе от давления прессования. Непонятно, какие методы статистической обработки использовал автор для предоставления статистически достоверных результатов измерения механических свойств.

2) В автореферате диссертации не объясняется большой разброс механических свойств композиционных материалов. Так например на странице 14 автореферата указано, что композиционный материал Al-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-C имеет прочность на изгиб 125 – 250 МПа, эффективную работу разрушения  $4\text{--}12 \cdot 10^3$  Дж/м<sup>2</sup> и т.д.

3) На странице 19 автореферата диссертации аббревиатурой «РС» обозначается реакционно-спеченный композит. Непонятно, что обозначает аббревиатура «Р-С» на странице 19.

Диссертационная работа Иванова А.В. «Разработка технологии получения новых композиционных материалов на основе Al-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> с использованием реакционного спекания на воздухе порошковых алюминиевых заготовок» соответствует положению о присуждении ученых степеней Министерства образования и науки РФ, предъявляемым к диссертационным работам, а Иванов Александр Владимирович достоин присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Главный эксперт, д.т.н., лектор

 Ф.В. Макаров

Подпись Макарова Ф.В.  
ученый секретарь, к.т.н.



 М.В. Поздеев