

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации 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», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы».**

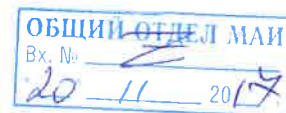
Разработка новых лёгких и прочных материалов, отличающихся высокими трибологическими характеристиками, одна из основных задач современного материаловедения. Это связано с открытием новых возможностей по повышению функциональных характеристик изделий машиностроения и ракетно-космической техники, например, валов, поршней, подшипников, рабочих колёс двигателей и т.п. В этой связи керметы на основе алюминия представляют перспективный материал, имеющий высокую удельную прочность и удельную жесткость. Кроме того, в связи с развитием принципов ресурсо- и энергосбережения в промышленности, необходима разработка методов и технологий получения новых керметов, отличающихся низкой длительностью и малостадийностью. Поэтому вопрос о разработке материалов на основе системы Al-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и технологий их создания, раскрытый в работе Иванова А.В., безусловно является актуальным.

Автором диссертации проделана большая экспериментальная работа по изучению способов гранулирования алюминиевого порошка, разработке способов получения реакционно-спекённого кермета Al-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, исследованию прочностных свойств керметов с добавками ряда упрочняющих добавок.

Научная новизна исследования подтверждается тем, что выявленные автором особенности химических превращений при гранулировании порошка алюминия с добавлением водного раствора жидкого стекла, при термообработке гранул на воздухе и реакционном спекании гранул позволят получать керметный материал с заданным уровнем чистоты и прочностных свойств. В частности было установлено, что повышение прочности синтезированного алюминиевого материала связано с формированием дисперсно-упрочнённой структуры при выделении наноразмерных фаз кристаллов Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Si, Na<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Практическая значимость работы связана с тем, что разработанные в исследовании технологические подходы по гранулированию алюминиевого порошка, смешению с различными армирующими компонентами и спеканию дадут широкие возможности по использованию керметов на основе алюминия в различных условиях работы, т.к. позволяют создавать материалы с широким диапазоном положительных характеристик (износостойкость, трибологическая стойкость, ударопрочность, термостойкость).

Тем не менее, имеются следующие замечания к автореферату:



1. Отсутствуют сведения о распределении гранул порошка алюминия по размерам.
2. Нет сведений о прочности на растяжение полученных керметов.
3. Нет доказательств равномерности распределения коксового остатка по поверхности чешуйчатых частиц алюминия.

Указанные замечания не снижают научной и технической ценности представленных в диссертационной работе исследований. Автореферат содержит достаточное количество исходных данных, имеет пояснения, рисунки, графики, подтверждающие полученные результаты, написан квалифицированно и аккуратно оформлен. Все выдвинутые положения чётко сформулированы и доказаны. Диссертация 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 заготовок» соответствует критериям, установленным Положением о присуждении учёных степеней (п. 9), утверждённым постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Отзыв составил:

научный сотрудник отдела нанотехнологий

ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша»,

к.т.н.

Л.Е.Агуреев

14 ноября 2017 г.

Подпись научного сотрудника Агуреева Л.Е. удостоверяю.

Учёный секретарь

ГНЦ ФГУП «Центр Келдыша»,

к.в.н.



Ю.Л.Смирнов

Составитель отзыва: Агуреев Леонид Евгеньевич, кандидат технических наук, научный сотрудник отдела нанотехнологий Государственного научного центра российской Федерации - федерального государственного унитарного предприятия «Исследовательский центр имени М.В.Келдыша», 125438, Россия, Москва, ул. Онежская д.8, +7 (495) 456-80-83, nanocentre@kerc.msk.ru

*Л.Е. Агуреев* 21.11.2017 г.