

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Иванова Дмитрия Алексеевича «Физико-химические закономерности процессов получения композиционных материалов на основе высокодисперсного алюминиевого порошка ПАП-2», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

В рамках диссертационной работы получены новые нанослоистые композиционные материалы из высокодисперсного алюминиевого порошка ПАП-2. Предложенные диссертантом технологические подходы, обеспечивающие получение таких материалов, являются оригинальными, что подтверждено 13 патентами РФ.

Создание таких материалов базируется на реакционном спекании порошковых заготовок на воздухе в режиме фильтрационного горения, кроме того, использовалось их спекание в вакууме по твердофазному и жидкофазному механизмам. Для армирования нанослоистой матрицы были использованы волокна из аустенитной стали 08X17H13M2.

Следует отметить возможность получения широкого класса материалов с использованием ПАП-2: керметов (методом реакционного спекания в режиме фильтрационного горения), алюмоматричных композитов, армированных наноразмерными частицами  $Al_2O_3$  и  $Al_4C_3$  (вакуумным спеканием) и пористой керамики на основе  $Al_2O_3$  (спеканием на воздухе при температуре, обеспечивающей полное окисление чешуйчатых алюминиевых частиц ПАП-2).

Также разработана оригинальная методика определения термостойкости керамики на опытных образцах, содержащих специальный надрез – концентратор напряжений, которая также защищена патентами РФ.

По теме диссертации опубликовано 60 печатных работ, в том числе 22 статьи в журналах, рекомендуемых ВАК РФ.

По материалам автореферата можно сделать следующее замечание:

1. Структура материала, полученного из порошка ПАП-2, состоит из сопряженных по плоскостям чешуйчатых частиц. Это может явиться причиной проявления анизотропии механических свойств образцов, например, в случае испытания на изгиб при приложении нагрузки нормально и продольно плоскостям частиц в структуре спеченного материала. Однако этот вопрос не обсуждался.

Несмотря на данное замечание, диссертационная работа является завершённой, выполнена на высоком научно-техническом уровне, по совокупности полученных результатов, научной новизне и практической значимости соответствует требованиям, установленным п. 9 Положения о присуждении ученых степеней.

Считаю, что автор диссертации, Иванов Дмитрий Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Доктор технических наук, профессор кафедры

«Материалы, технологии

и конструирование машин» ПНИПУ

Анциферова Ирина Владимировна

Пермский национальный исследовательский политехнический университет  
614990, г. Пермь, Комсомольский проспект, 29.

Тел.: +7 (342) 219-80-67

Электронный адрес: [usu@pstu.ru](mailto:usu@pstu.ru)

Подпись \_\_\_\_\_  
заверяю \_\_\_\_\_

