

В диссертационный совет Д 212.125.15  
при ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)»

Отзыв

на автореферат диссертации Ягодина Максима Геннадьевича на тему  
«Исследование процесса и разработка технологии производства  
мелкодисперсных гранул жаропрочных никелевых сплавов для производства  
дисков газотурбинных двигателей», представленной на соискание ученой  
степени кандидата технических наук по специальности  
05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы

Работа посвящена актуальному вопросу повышения эксплуатационных характеристик порошковых жаропрочных никелевых сплавов, из которых изготавливают диски, валы и другие элементы газотурбинных двигателей. От размера и микроструктуры гранул, а также от чистоты порошков зависит качество готового изделия и в конечном счете ресурс и эффективность всего двигателя.

В связи с этим диссертационная работа Ягодина М.Г., посвященная разработке технологии производства мелкодисперсных порошков-гранул для авиационного двигателестроения из нового жаропрочного никелевого сплава ВВ751П, является актуальной.

Научная новизна работы заключается в установлении зависимости крупности порошков-гранул от технологических параметров процесса получения порошков: частоты вращения литой заготовки, скорости плазменной струи, расстояния между торцом оплавленной заготовки и плазмотроном.

Практическая значимость работы заключается в разработке технологических режимов процесса плазменной плавки и центробежного распыления, а также процесса классификации по крупности, которые позволили на 6 % увеличить выход годного при производстве порошков-гранул крупностью менее 70 мкм из нового жаропрочного никелевого сплава ВВ751П. Порошки-гранулы, изготовленные по новой технологии, были использованы для изготовления 10 типоразмеров турбинных и компрессорных дисков для перспективного авиационного двигателя ПД14 самолета МС21, что подтверждено соответствующим Актом от 20.08.2020 г. Также соискателем был разработан способ, включающий классификацию и электростатическую сепарацию для удаления различных инородных включений на всех этапах технологии изготовления порошков-гранул, что позволило снизить в них содержание кислорода на 20 %. Разработаны и уточнены карты опыта и ряд технологических инструкций на производство гранул жаропрочных никелевых сплавов, классификацию их по крупности, процессы электростатической сепарации и вакуумной термической

дегазации, а также технико-экономическая карта на производство порошков-гранул крупностью менее 70 мкм из сплава ВВ751П.

По автореферату можно сделать следующее замечание: в автореферате отсутствуют результаты исследования влияния количества и размера неметаллических включений на малоцикловую усталость компактного материала, однако вывод о наличии такого влияния есть.

Данное замечание не снижает научной и практической ценности диссертации.

Представленная диссертационная работа по актуальности, достоверности, научной новизне и практической значимости результатов удовлетворяет всем требованиям пп. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденном Постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 года, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Ягодин Максим Геннадьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Доцент кафедры  
«Материаловедение»  
МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
кандидат технических наук

  
Щевченко Светлана Юрьевна  
Зам. начальника Управления кадров  
МГТУ им. Н.Э. Баумана  
А.Г. Матвеев

105005, Москва, 2-я Бауманская ул., 5  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Московский государственный технический  
университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский  
университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана)  
e-mail: bauman@bmstu.ru  
Тел.: +7-499-263-6391