



Акционерное общество «ОДК-Пермские моторы»,
Комсомольский проспект, д. 93, корпус 61,
г. Пермь, Пермский край,
614010, Российская Федерация,
Факс (342) 240-03-70
Телефон (342) 240-03-80
E-mail: pmz@pmz.ru
Web-сайт: <http://www.pmz.ru>
ОКПО 46780954, ОГРН 1025900893864
ИНН/КПП 5904007312/785050001

Диссертационному совету
Д 212.125.15

ФГБОУ ВО «Московский
авиационный институт
(национальный
исследовательский
университет)»

И.И.И.И. № *228/1-295*

на № _____ от _____

Отзыв

на автореферат диссертации Ягодина Максима Геннадьевича «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 направлению 05.16.06 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Диссертация Ягодина Максима Геннадьевича посвящена установлению влияния технологических параметров изготовления и физико-механической обработки порошков-гранул из нового жаропрочного никелевого сплава ВВ751П на их крупность и свойства и разработке на этой основе комплексной технологии производства мелкодисперсных гранул. В связи с созданием авиационных двигателей пятого поколения, к которым предъявляются высокие требования к ресурсу, топливной эффективности, тяговооруженности, результаты, представленные в работе «Исследование процесса и разработка технологии производства мелкодисперсных гранул жаропрочных никелевых сплавов для производства дисков газотурбинных двигателей» являются **актуальными**.

В соответствии с целью работы были поставлены и решены задачи по анализу существующих методов изготовления порошков и гранул и выбору оптимального, рассмотрению основных параметров, влияющих на размер и качество полученных порошков-гранул, анализу их свойств, а также – исследованию свойств и структуры компактного материала из полученных порошков-гранул.

Научная новизна диссертации состоит в том, что впервые предложена математическая зависимость, учитывающая скорость плазменной струи при расчете диаметра частиц порошков-гранул, определена формула для расчета расширения ячейки сетки в зависимости от размера порошков-гранул, модуля упругости, размера ячейки сетки и среды классификации по крупности на ситах

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«19» 11 2020

с горизонтальным расположением полотна. Также важным элементом новизны является установление факта увеличения содержания кислорода в порошках-гранулах крупностью менее 70 мкм, изготовленных методом PREP и последующей физико-механической обработкой по отношению к его количеству в исходных литых заготовках.

Практическая значимость подтверждается разработкой перспективных технологических процессов плазменной плавки и центробежного распыления, а также процесса классификации по крупности, позволяющих увеличить выход годного при производстве порошков-гранул крупностью менее 70 мкм из нового жаропрочного никелевого сплава ВВ751П, способа классификации и электростатической сепарации для удаления различных инородных включений на всех этапах технологии изготовления порошков-гранул, что позволило изготовить 10 типоразмеров турбинных и компрессорных дисков для перспективного авиационного двигателя ПД-14 самолета МС-21.

В качестве замечания можно отметить следующее: из таблиц 26-30 диссертации не ясно, для какого размера гранул представлены характеристики механических свойств и длительной прочности.

Диссертация прошла достаточную апробацию на Международных и Всероссийских конференциях. Список публикаций включает 8 статей в журналах, входящих, в том числе, в перечень ВАК, а также – разработана и уточнена технологическая документация (карты опытов, технологические инструкции, технико-экономическая карта).

Диссертация Ягодина Максима Геннадьевича «Исследование процесса и разработка технологии производства мелкодисперсных гранул жаропрочных никелевых сплавов для производства дисков газотурбинных двигателей», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по направлению 05.16.09 «Порошковая металлургия и композиционные материалы» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор достоин присвоения ученой степени кандидата технических наук.

Главный металлург АО «ОДК-ПМ»,
канд. техн. наук



С.С. Югаев

Подпись _____ удостоверяю,

Печать организации



С.С. Югаев
Дербаев Н.С.

