



Акционерное Общество «Московское машиностроительное предприятие имени В.В.Чернышева» (АО «ММП имени В.В.Чернышева»)  
ул. Вишневая, 7, г. Москва, Российская Федерация, 125362  
Телеграфный адрес: «ЭЛИКА», тел.+7 (495) 491-57-44, факс: +7(495)491-19-13, <http://www.avia500.ru>, e-mail: [zavod@avia500.ru](mailto:zavod@avia500.ru)  
ОГРН 1027700283742, ПФР 08790300034, ИНН 7733018650, КПП 774550001

09.11.20г. № 804-01-300-2020  
На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Ученому секретарю диссертационного  
совета в ФГБОУ ВО «Московский  
авиационный институт»  
Скворцовой С.В.  
e-mail: [skvorcovasv@mati.ru](mailto:skvorcovasv@mati.ru)

## 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 учёной степени кандидата технических наук по специальности  
05.16.06 «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Развитие современной авиации зависит от разработки и внедрения  
новых перспективных материалов с высокими механическими и  
эксплуатационными характеристиками.

Порошковая металлургия в последние годы занимает ведущее  
положение в отрасли как метод получения новых жаропрочных сплавов.  
Работы, направленные на усовершенствование уже разработанных  
технологий, сегодня также актуальны.

Представленная на отзыв диссертационная работа Ягодина М.Г.  
посвящена исследованию производства мелкодисперсных порошков-гранул  
и разработке технологии их изготовления.

В процессе работы автор провел анализ существующих методов  
изготовления порошков и гранул. Отмечено, что технология плазменной  
плавки и центробежного распыления обладает рядом преимуществ.  
Рассмотрены основные параметры процессов и условия их проведения,  
влияющие на размер и качество полученных порошков-гранул. Впервые

выведена зависимость размера порошков-гранул от скорости плазменной струи.

Определены основные зависимости движения гранулы при проведении процесса классификации по крупности, с помощью которых обеспечивают наибольший выход годного при производстве порошков-гранул крупностью менее 70 мкм. Предложены уравнения движения гранулы при классификации.

Спроектирована модель производства порошков-гранул крупностью менее 70 мкм. Положительные результаты по апробации модели дали возможность разработать технологию производства порошков-гранул крупностью менее 70 мкм и повысить выход годного при их производстве с 80 до 84,1%.

Использование передовых методов исследования и согласованность результатов не вызывает сомнения в достоверности полученных результатов.

Автором собран достаточный аналитический материал, приведённый в таблицах и диаграммах. Проведены всесторонние исследования компактных заготовок (дисков), произведённых из гранул ВТ751П и ЭП741НП. Проведены исследования микроструктуры образцов, вырезанных из диска, подтверждается изотропность свойств по сечению заготовки.

Новизна предложенных и реализованных в диссертационной работе технических решений подтверждена разработанной технологией изготовления дисков.

При этом стоит отметить отсутствие в работе экспериментального подтверждения некоторых выполненных теоретических исследований.

Данное замечание не снижает значимости работы и в целом благоприятного впечатления от неё.

В целом данная работа отвечает всем требованиям ВАК России, предъявленным к кандидатским диссертациям, а её автор Ягодин Максим Геннадьевич заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.06 «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Главный металлург  
АО «ММП имени  
В.В. Чернышева», к.т.н.



Азизов Тахир Наилевич

Подпись Азизова Т.Н. удостоверяю,  
заместитель управляющего директора-  
технический директор



Стешенко И.Г.