



# Акционерное общество «КОМПОЗИТ»

Пионерская ул., д. 4, г. Королёв, Московская область,  
Россия, 141070

Телеграф БЕРЕЗА

тел. (495) 513-20-28, 513-23-29  
канцелярия 513-22-56, факс (495) 516-06-17  
e-mail: [info@kompozit-mv.ru](mailto:info@kompozit-mv.ru)

ОКПО 56897835, ОГРН 1025002043813, ИНН / КПП 5018078448 / 501801001

## ОТЗЫВ

на автореферат Брыкина Вениамина Андреевича «Влияние параметров аддитивной технологии на структуру и физико-механические свойства изделий из металлопорошковой композиции AlSi10Mg», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5. «Порошковая металлургия и композиционные материалы (технические науки)»

На сегодняшний день аддитивное производство является ключевым технологическим направлением в машиностроении. Среди методов аддитивных технологий выделяется селективное лазерное плавление (СЛП), которое позволяет создавать изделия сложной формы с минимальными отходами материалов и высокой точностью. Особую ценность это имеет для высокотехнологичных отраслей, таких как авиационная и медицинская промышленность. Внедрение СЛП сопровождается необходимостью тщательного подбора технологических параметров для достижения оптимальных характеристик изделий, что делает исследование в этой области крайне востребованным. Разработка режимов СЛП для каждого сплава индивидуальна и проводится итерационным путем, что делает сам процесс трудоемким и дорогостоящим.

В работе справедливо отмечается, что совершенствование методик подготовки технологического процесса СЛП будет способствовать ускорению производственного цикла и расширению возможностей использования технологии.

Диссертационная работа Брыкина В.А. посвящена исследованию влияния технологических параметров селективного лазерного плавления на структуру и физико-механические свойства изделий из металлопорошковой композиции AlSi10Mg. В рамках исследования разработана методика автоматизированного подбора параметров процесса СЛП, направленная на оптимизацию технологических режимов. Автором представлены рекомендации, которые могут быть использованы не только для исследуемого и подробно изученного материала AlSi10Mg, но и для более сложных металлопорошковых композиций. Это подчеркивает потенциал предложенного подхода в контексте промышленного применения аддитивных технологий.

В диссертации применены современные методы экспериментального исследования, включая анализ микроструктуры, экспериментальную печать образцов и разработку программных средств для автоматизации подбора параметров. Достоверность результатов обеспечивается использованием лицензированного оборудования, соответствующего требованиям стандартов ГОСТ и ISO, а также внедрением результатов исследования в промышленное производство. Это подтверждает практическую значимость предложенных решений и методик.

К работе можно сделать и ряд замечаний:

- В диссертации отсутствует использование метода расчета удельной энергии ( $E_v$ ) на основе теплофизических свойств порошковой композиции. Автором проведено большое количество экспериментов для поиска оптимальных параметров, однако предварительный расчет мог бы существенно сократить их объем, оптимизировав экспериментальные этапы исследования.

- Также следует отметить, что в автореферате не представлен сравнительный анализ разработанных программных средств с аналогичными зарубежными решениями. Это позволило бы более полно оценить конкурентные преимущества предложенных методик и их потенциал для широкого внедрения в промышленность.



- На сегодняшний день существует проблема с вторичным использованием порошкового материала на основе алюминия. Проводилось ли в данной работе исследования по использованию вторичного порошка, если да, то какие методы оценки применялись?

- В таблице 3 представлены результаты механически испытаний СЛП-образцов, изготовленных по разным режимам. Можно отметить, что в результате снижения пористости происходит увеличение прочности и уменьшение пластичности, с чем это связано и какие закономерности здесь наблюдаются? Для увеличения пластичности и уменьшения пористости можно провести работу по влиянию горячего изостатического прессования.

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости диссертации, которая выполнена на высоком уровне и соответствует всем требованиям Положения ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а её автор, Брыкин Вениамин Андреевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5 – «Порошковая металлургия и композиционные материалы» (технические науки).

Начальник сектора аддитивных технологий отдела металлических порошковых материалов и аддитивных технологий, АО «Композит», кандидат технических наук. Даю согласие на обработку персональных данных.

02.12. 2024г.



Басков Федор Алексеевич

Подпись Баскова Федора Алексеевича удостоверяю

Директор по кадрам АО «Композит»

A handwritten signature in blue ink, likely belonging to B.N. Elov, the Director of HR at AO 'Kompozit'.

Б.Н. Елаков

Адрес: 141070, Московская обл., г. Королев, ул. Пионерская, д. 4.

Теле.: 8 (495) 513-38-12

E-mail: info@kompozit-mv.ru