

## **ОТЗЫВ**

на диссертационную работу

**Хакимова Алексея Мунировича**

**«Структура и свойства жаропрочного сплава ХН50ВМТЮБ при изготовлении крупногабаритных деталей ГТД по аддитивной технологии прямого лазерного нанесения металлов»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение

При изготовлении крупногабаритных корпусных заготовок из жаропрочных сплавов одной из основных проблем является их разноструктурность и, соответственно, анизотропия свойств получаемого изделия. В основном, это обусловлено тем, что при изготовлении деталей сборочных единиц по традиционным технологиям используются процессы литья, обработки давлением и сварки элементов крупногабаритных деталей. Аддитивная технология прямого лазерного нанесения позволяет не только объединять множество сборочных единиц в единое изделие, но и получать материал с заранее требуемыми свойствами по всему объему. Аддитивные технологии, зачастую, позволяют исключить на этапе подготовки производства процессы изготовления дорогостоящей оснастки, что существенно снижает временные затраты, материалоемкость и себестоимость изготовления деталей.

Несомненную научную значимость имеют установленные соискателем закономерности формирования структуры и свойств наплавленного жаропрочного сплава ХН50ВМТЮБ при воздействии лазерного излучения, показывающие влияние мощности лазерного излучения, скорости лазерного нанесения и термической обработки. Практическая значимость диссертационной работы Хакимова А.М. заключается в разработке режимов аддитивной технологии прямого лазерного нанесения жаропрочного сплава ХН50ВМТЮБ, обеспечивающих минимальное количество дефектов структуры, ее однородность и требуемый уровень механических свойств, с целью последующего изготовления крупногабаритных заготовок с требуемыми эксплуатационными характеристиками.

Достоверность полученных результатов в работе подтверждается использованием современного оборудования и аттестованных методик исследований, большим объемом экспериментальных данных, применением статических методов обработки результатов и сопоставлением полученных результатов с результатами других авторов.

Таким образом, внедрение аддитивных процессов в производство деталей сборочных единиц ГТД является актуальным направлением, имеет практическую значимость и научную новизну.

Результаты диссертационной работы опубликованы в 10 работах, в том числе в 5-ти статьях в рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ, и в 2-х статьях журналов, входящих в международную систему цитирования Scopus.

Основные результаты диссертационной работы докладывались соискателем и обсуждались на научно-технических конференциях различного уровня.

По автореферату можно сделать следующие замечания:

1. В работе не сделан акцент на недостатки традиционных технологий при изготовлении крупногабаритных деталей сборочных единиц, особенно, при угловых (прямоугольных) сочленениях формообразующих поверхностей.

2. В главе 3 не выведена причинно-следственная связь возникновения пористости и структуры с обилием сателлитов у порошка, полученного газовой атомизацией.

Указанные замечания не снижают ценности проведенных автором исследований и диссертационной работы.

В целом, диссертационная работа Хакимова Алексея Мунировича на тему «Структура и свойства жаропрочного сплава ХН50ВМТЮБ при изготовлении крупногабаритных деталей ГТД по аддитивной технологии прямого лазерного нанесения металлов» соответствует критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по п.9 «Положения ВАК РФ о порядке присуждения ученых степеней и ученых званий», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 № 842. Автор работы заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. «Материаловедение».

Заведующий кафедрой литейных процессов и материаловедения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», кандидат технических наук, доцент, научная специальность 05.16.04 – Литейное производство

  
Феоктистов Николай Александрович

11.11.22

455000, РФ, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38;  
e-mail: [n.feoktistov@magtu.ru](mailto:n.feoktistov@magtu.ru); тел. (3519) 29-84-19


Профессор кафедры литейных процессов и материаловедения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», профессор, кандидат технических наук, научная специальность 05.16.01 – Металловедение и технология горячей обработки металлов и сплавов

Копцева Наталья Васильевна

455000, РФ, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38;  
e-mail: [kopceva1948@mail.ru](mailto:kopceva1948@mail.ru); тел. (3519) 29-85-30

11.11.22



**ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ**  
Начальник отдела делопроизводства  
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  
  
Д.Г. Семенова