

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»,

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

Расширение спектра применения жаропрочных сплавов на основе никеля в производстве сборочных единиц газотурбинных двигателей (ГТД) обуславливает повышение требований к свойствам данных сплавов и изделий на их основе. Характерными особенностями сплава ХН50ВМТЮБ и близких ему по составу являются: высокие показатели прочностных характеристик и пластичности; структура, содержащая большое количество упрочняющих фаз; способность работать в экстремальных условиях (свыше $>85\% T_{пл}$ °С). Исходя из этого, из подобных сплавов производятся наиболее сложные и ответственные изделия для ГТД. Данные сплавы тяжело поддаются механической и иным видам обработки. В частности, стремление повысить жаропрочность этих сплавов приводит к снижению свариваемости, а в случае наплавки и термической обработки возрастает вероятность трещинообразования.

Наряду с вышеописанными, одной из главных задач аддитивных технологий относительно традиционных методов обработки материалов (литье, обработка металлов давлением, порошковая металлургия, сварка) состоит в том, чтобы повысить коэффициент использования материала (КИМ), а также обеспечить геометрическую точность и сократить сроки изготовления деталей ГТД.

Аддитивные технологии позволяют приблизить КИМ к 100% относительно традиционных технологических процессов. Это объясняется тем, что обработка заготовки, в подавляющем большинстве случаев, сведена к термической обработке для снятия остаточных напряжений и незначительной механической обработке до требуемых значений размеров и шероховатости формообразующих поверхностей.

Учитывая вышесказанное, углубленный литературный анализ статей, монографий, известных научно-исследовательских работ следует, что вопрос не раскрыт в достаточной мере, проведенные исследования не позволяют выделить закономерности, описывающие четкую методику воспроизведения технологического процесса. Следовательно, работа Хакимова Алексея Мунировича является актуальной и характеризуется научной новизной и практической значимостью.

Научные положения, выводы и практические рекомендации хорошо обоснованы. Достоверность приведенных данных не вызывает сомнений. Результаты работы обсуждались на профильных научных конференциях. По ре-

результатам диссертационной работы опубликовано 10 работ, в том числе 5 статей в рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ, и 2 статьи в журналах, входящих в международную систему цитирования Scopus.

Автореферат написан технически грамотно, и отражает все основные позиции диссертации, однако по нему имеются следующие замечания:

1. В тексте следовало указать, с какой целью производилось исследование образцов в трех сечениях (рисунок 4);
2. Не указана нагрузка и температура длительных испытаний.
3. На рис.13 отсутствуют единицы измерения механических свойств.

В целом, указанные методические замечания не снижают общего положительного впечатления о работе.

Диссертационная работа Хакимова Алексея Мунировича «Структура и свойства жаропрочного сплава ХН50ВМТЮБ при изготовлении крупногабаритных деталей ГТД по аддитивной технологии прямого лазерного нанесения металлов» является завершенным исследованием, которое выполнено на высоком научно-техническом уровне. По совокупности полученных результатов, степени обоснованности научных положений, научной новизне и практической значимости диссертационная работа полностью отвечает требованиям и критериям, которые предъявляются Высшей аттестационной комиссией Российской Федерации к кандидатским диссертациям, поэтому ее автор Хакимов Алексей Мунирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. «Материаловедение».

Главный научный сотрудник
кафедры «Обработка металлов
давлением» НИТУ «МИСИС»,
д.т.н., профессор


Белов
Николай Александрович

Контактные сведения:

119049, Российская Федерация, г. Москва,
НИТУ «МИСиС»; e-mail: nikolay-belov@yandex.ru

Инженерский проспект, дом 4, стр. 1,
Москва; тел.: +7(910) 4765857.

Подпись Белова Н.А. удостоверяю:



*Белов Н.А. начальник
кадров:*


И.В. Масленникова

16.11.2022г.