

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы 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.

Успешное применение сложнолегированных жаропрочных сплавов при изготовлении современных крупногабаритных газотурбинных двигателей аппаратов сдерживается невозможностью получения требуемых эксплуатационных свойств деталей сборочных единиц при производстве традиционными технологиями изготовления, например, литьем, прокатом. Перспектива их использования в современном производстве, к сожалению, сдерживается высокой степенью зависимости механических свойств этих сплавов от целого ряда параметров, в частности, от степени разнородности структуры металла и обусловленной ею анизотропии свойств. В направлении поиска новых методов получения высокопрочных деталей из сложнолегированных жаропрочных сплавов исследователями предпринимаются большие усилия. Успешное решение этой задачи может быть достигнуто модернизацией технологий их получения на базе расширения существующих представлений о технологических возможностях положительного влияния скоростных и сверхскоростных нагревов сложнолегированных сталей и сплавов на формирование структуры и фазового состава. В связи с вышесказанным диссертационная работа Хакимова А.М., посвященная установлению закономерностей изменения структуры и свойств жаропрочного сплава ХН50ВМТЮБ, полученного по аддитивной технологии прямого лазерного нанесения, обеспечивающего минимальное количество структурных дефектов, является **актуальной**.

Для решения поставленной задачи диссертант использует современные методы структурного и элементного анализа исследуемого материала, стандартные методы измерения микротвердости и механических свойств, методы статистической обработки полученных экспериментальных результатов. Корректно применены сравнения полученных данных с результатами исследования других авторов. **Практическое значение** проведенных исследований подтверждается результатами опытно-промышленных испытаний заготовок, изготовленных по аддитивной технологии прямого лазерного нанесения.

В диссертационной работе получен ряд **новых результатов и выводов**. Наиболее существенными, на наш взгляд, являются установленные в работе закономерности формирования структуры и свойств наплавленного жаропрочного сплава при воздействии лазерного излучения, а также выявленная зависимость уменьшения количества структурных дефектов в

наплавленном материале от мощности лазерного излучения. Полученные результаты дали возможность разработки маршрутно-технологического процесса прямого лазерного нанесения жаропрочного сплава в промышленных условиях. Результаты диссертационной работы хорошо апробированы в отечественной и зарубежной печати, обсуждались на ряде российских и международных научных конференций.

По автореферату имеются следующие **замечания**:

1. На всех снимках, иллюстрирующих микроструктуры образцов исследуемого сплава, полученных по разным режимам прямого лазерного нанесения, не указаны масштабы увеличений, что затрудняет анализ полученных данных.
2. В автореферате имеются несогласованные выражения, например, на стр. 14 при описании диаграммы, представленной на рис. 13, написано, что «изломы всех изготовленных образцов имеют хрупкое разрушение».

Сделанные замечания не влияют на положительную оценку диссертационной работы и не затрагивают основных выводов и положений, выносимых на защиту. По актуальности, новизне, теоретической и практической значимости, обоснованности выводов и положений, выносимых на защиту, диссертационная работа «Структура и свойства жаропрочного сплава ХН50ВМТЮБ при изготовлении крупногабаритных деталей ГТД по аддитивной технологии прямого лазерного нанесения металлов» соответствует всем требованиям п. п. II.9-11 Положения о присуждении ученых степеней ВАК РФ, а ее автор, Хакимов Алексей Мунирович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 Материаловедение.

Доктор технических наук, профессор,
главный научный сотрудник лаборатории физики упрочнения поверхности
Института физики прочности и материаловедения ~~Сибирского~~ Сибирского отделения РАН

Сизова Ольга Владимировна

Специальность 2.6.1. Материаловедение ская обработка металлов и сплавов.

Дата составления отзыва: 03.11.2022 г.
адрес: 634055, г. Томск, пр. Академический
тел. (3822) 286-970; E-mail: ovs@ispms.ru

Согласна на обработку персональных данных

Подпись О.В. Сизовой удостоверяю.
Ученый секретарь ИФПМ СО РАН, к.ф.м.



Матолыгина Н.Ю.