

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Игнатьева Захара Евгеньевича на тему «РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ РАБОЧЕЙ ЛОПАТКИ ГТД ПРИ НАНЕСЕНИИ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5 –

Порошковая металлургия и композиционные материалы

Актуальность работы обусловлена ростом температуры газового потока в современных турбинах до 1000–1150 °С, что делает непригодными традиционные термодиффузионные покрытия из-за обеднения поверхностного слоя легирующими элементами и высокотемпературной коррозии, вызываемой солями щелочных металлов. Многокомпонентные покрытия на основе никеля и кобальта с содержанием хрома и алюминия, а также плазменные керамические слои ZrO_2 не решают проблему полностью из-за горизонтальной пористости, трещин и ограниченного ресурса (300–6000 ч), а усовершенствования металлических слоев не обеспечивают защиты от газовой эрозии и теплового излучения. В связи с этим требуется разработка новых покрытий, сочетающих высокую жаростойкость, коррозионную стойкость и функцию термического барьера.

Научная новизна заключается в выявлении механизма влияния технологических параметров электронно-лучевого осаждения на структуру и свойства керамических теплозащитных покрытий; предложении нового состава покрытия для лопаток ГТД с дополнительным микрослоем на основе моноалюминида никеля, повышающим долговечность в условиях циклического и коррозионного воздействия (на 78 % и 18 % соответственно) и адгезионную прочность на 80 %; разработке математической зависимости для выбора оптимальных режимов нанесения; в установлении причины снижения ресурса монокристаллитных лопаток (рекристаллизация из-за остаточных напряжений после пескоструйной очистки) и внедрении способа подготовки поверхности механической очисткой с электролитической полировкой, устраняющего этот недостаток.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в установлении закономерности изменения структурно-фазового и химического состава поверхностного слоя лопатки в зависимости от параметров процесса нанесения покрытия; разработке технологического процесса нанесения теплозащитных покрытий с повышенными эксплуатационными характеристиками; разработке экспериментально-аналитического метода контроля толщины покрытий; разработке методики выбора параметров процесса нанесения покрытия на рабочие лопатки ГТД. Все разработки опробованы в условиях производства.

В качестве недостатков данной работы можно отметить следующее:

1. В первой главе дана характеристика теплозащитных покрытий, но в тексте автореферата не указаны хотя-бы названия этих покрытий и не понятно, на основании чего была сделана выборка этих покрытий.

2. В таблицах 5, 6 и 7 автореферата представлены оценки коррозионной и термоциклической стойкости, адгезионной прочности систем покрытий, но не понятно, как давалась оценка качественно-количественных показателей: « + + + » наивысшая оценка; « + + » средняя оценка; « + » удовлетворительная оценка; « - » неудовлетворительная оценка.

Данные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы Игнатъева З.Е. Его работа, несомненно, является своевременной и имеет большое научное и практическое значение. Считаю, что диссертационная работа «РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ РАБОЧЕЙ ЛОПАТКИ ГТД ПРИ НАНЕСЕНИИ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ» полностью отвечает всем требованиям п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденном Постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор, Игнатъев Захар Евгеньевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5 – Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Главный научный сотрудник кафедры высокоэффективных технологий обработки ФГАОУ ВО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», д.т.н., доцент, специальность 05.06.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов»


Кусманов Сергей Александрович

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

127994, г. Москва, ГСП-4, переулок Вадковский, дом 1

Тел. 7 920 647 30 90

E-mail: sakusmanov@eandex.ru



Подпись руки Кусманова С.А. удостоверяю
М.П. ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»
С.А. Кусманов
Кусманов С.А.