

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ИГНАТЬЕВА ЗАХАРА ЕВГЕНЬЕВИЧА
«Разработка методов управления процессом формирования структуры поверхностного
слоя рабочей лопатки ГТД при нанесении теплозащитных покрытий»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.6.5 – Порошковая металлургия и композиционные материалы

Повышение температуры газового потока в современных ГТД и необходимость увеличения рабочего ресурса двигателей требуют разработки более жаростойких и долговечных теплозащитных покрытий для турбинных лопаток. При этом для формирования теплозащитных покрытий на поверхности рабочих лопаток турбин в настоящее время наиболее предпочтительной является технология электронно-лучевого испарения с конденсацией из паровой фазы (EB-PVD). Однако при ее реализации возникает ряд проблем, связанных с обеспечением требуемых свойств этих покрытий, поэтому диссертационная работа Игнатьева Захара Евгеньевича, в которой решена научно-техническая задача по управлению формированием структуры теплозащитных покрытий и повышению уровня их свойств несомненно актуальна.

При выполнении диссертационной работы автором получен ряд интересных научных результатов, в частности, установлены закономерности изменения макро- и микроструктуры, фазового и химического состава поверхностного слоя лопатки в зависимости от параметров технологического процесса нанесения покрытия, предложен новый состав покрытия, доказано, что одной из причин снижения ресурса монокристаллитных рабочих лопаток ГТД является протекание рекристаллизационных процессов в поверхностном слое при эксплуатации, из-за остаточных напряжений, возникающих при пескоструйной очистке поверхности перед нанесением покрытий.

Практические результаты работы, также не вызывают сомнений и заключаются в разработке нового способа подготовки поверхности, сочетающего механическую очистку с электролитической полировкой, технологического процесса нанесения теплозащитных покрытий, обладающих повышенными эксплуатационными характеристиками, экспериментально-аналитический метода контроля толщины покрытий, основанного на использовании математической зависимости параметров процесса, а также в создании методики выбора параметров процесса нанесения покрытия на рабочие лопатки ГТД, причем все результаты были опробованы в условиях производства.

Тем не менее по тексту автореферата имеются следующие замечания:

1. На стр.9 автореферата говорится о том, что в главе 2 в качестве используемых в работе материалов деталей были использованы сплавы ЧС88У-ВИ, СЛЖС5-ВИ и ЖС32-ВИ. Первые два материала являются никелевыми жаропрочными сплавами для морских ГТД, использующимися в условиях высокотемпературной солевой коррозии (поликристаллическими и монокристаллическими соответственно). Сплав же ЖС32-ВИ является никелевым монокристаллическим жаропрочным сплавом, который нашел широкое применение в авиационных двигателях. В связи с этим возникает вопрос об отсутствии в работе информации о поведении разработанных систем теплозащитных покрытий на поликристаллическом сплаве для авиационной тематики.
2. На стр.10 автореферата представлена таблица «Производственные дефекты теплозащитных покрытий, сформированных электронно-лучевым методом в вакууме», относящаяся к главе 3 диссертации, в которой среди дефектов присутствует загрязнение поверхности материала перед нанесением теплозащитных покрытий. Данный дефект не относится к технологии электронно-лучевого формирования покрытий, т.к. образование инородных включений в поверхностном слое лопаток происходит при подготовительных операциях, предшествующих формированию металлического жаростойкого слоя.

3. В тексте автореферата отсутствует информация о результатах оценки экономического и экологического эффектов от внедрения разработки в производство, а также рекомендациях и перспективах дальнейшей разработки темы работы.

Несмотря на отмеченные недостатки, отмечаю, что диссертационная работа Игнатьева З.Е. выполнена на высоком научном уровне, соответствует требованиям, п.п. 9...14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» Постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (в действующей редакции), а ее автор Игнатьев Захар Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5. - Порошковая металлургия и композиционные материалы.

Даю согласие на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и дальнейшую их обработку.

Заведующий кафедрой «Металлургические технологии и оборудование»,
доктор технических наук по научной специальности
05.16.04 – Литейное производство, профессор,
Заслуженный металлург РФ



Леушин
Игорь
Олегович

Нижегородский государственный технический
университет имени Р.Е. Алексеева (НГТУ)
603155, г. Нижний Новгород,
улица Минина, 28А
E-mail: mto@nntu.ru
Тел. 8-910-791-60-91

Подпись Леушина Игоря Олеговича заверяю
Ученый секретарь Ученого совета НГТУ



Мерзляков
Игорь
Николаевич