

О Т З Ы В

*на автореферат диссертации Самойленко Е. В.
на тему: «Метод восстановления работоспособности рабочих
лопаток турбины современных ГТД за счет применения
усовершенствованного теплозащитного покрытия», представленной
на соискание учёной степени кандидата технических наук по
специальности 2.9.6. «Аэронавигация и эксплуатация авиационной
техники» (технические науки)*

Ресурс современного авиационного газотурбинного двигателя определяется, прежде всего, длительностью эксплуатации деталей горячей части, самой нагруженной из которых является рабочая лопатка первой ступени турбины высокого давления. На сегодняшний день температура рабочего газа перед турбиной может превышать рабочую температуру сплава, из которого изготовлена лопатка первой ступени, что вызывает необходимость защиты их поверхности жаростойкими и теплозащитными покрытиями. Поэтому тема работы, направленная на повышение работоспособности элементов горячего тракта газотурбинного двигателя, является актуальной.

Работа, выполненная диссертантом, посвящена увеличению долговечности рабочих лопаток турбины ГТД путем разработки и применения усовершенствованного теплозащитного покрытия (ТЗП) при производстве и ремонте рабочих лопаток турбины ГТД.

В автореферате проведен системный анализ литературных данных о требованиях и особенностях температурных режимов работы передовых отечественных газотурбинных двигателей, в т.ч. отмечено, что для двигателя ПД-14 температура поверхности лопатки на режиме «Red Line» составляет 1250 - 1350 °С, что превышает допустимые температуры для традиционно применяемого керамического слоя ТЗП системы $ZrO_2-(7-8\%)Y_2O_3$. Диссертантом осуществлено моделирование условий работы, как ТЗП в целом, так и его отдельных слоев, что позволило теоретически обосновать разработку нового состава керамического слоя ТЗП. Исходя из анализа особенностей деградации керамического слоя ТЗП во время эксплуатации, теоретически обосновано и экспериментально показано, что предложенный новый состав керамического слоя $ZrO_2+8\%Y_2O_3+HfO_2$ позволяет увеличить долговечность рабочих лопаток за счет снижения фазовых превращений при рабочих температурах. Это является научной новизной выполненной работы.

Большое внимание автор уделяет сравнительным экспериментальным исследованиям характеристик различных защитных покрытий.

При разработке технологии получения покрытия автор особое внимание уделил экономическим аспектам технологии нанесения защитного покрытия на лопатки турбины ГТД.

Большое практическое значение имеет разработанная автором технология восстановления теплозащитного покрытия на внешней поверхности лопаток ГТД и исследования влияния металлического слоя различных составов на долговечность теплозащитных покрытий.

К недостаткам работы следует отнести.

1. В реферате не представлено моделирование условий работы предложенного соискателем металлического барьерного слоя (ПХ25Ю5) на поверхности ТЗП (отнесенного соискателем к практической ценности работы). В условиях снижения теплоотвода через керамический слой и повышения температуры газа в турбине до 1250 - 1350 °С чрезвычайно полезно произвести анализ состояния металлического барьерного слоя (с температурой эвтектического превращения ~ 1310 °С) при максимальных рабочих температурах.

2. Недостаточно исследован и теоретически обоснован механизм повышения долговечности (Табл.10) предложенного соискателем керамического слоя системы $ZrO_2+8\%Y_2O_3+HfO_2+ПХ25Ю5$ (1687 ч) по сравнению с покрытием $ZrO_2+8\%Y_2O_3$ (1187 ч) с учетом снижения его коэффициента термического линейного расширения (табл.1) до $(5 \cdot 10^{-6})$ 1/К по сравнению с $(10,7 \cdot 10^{-6})$ 1/К соответственно.

3. В автореферате в описании четвертой главы предложена конструкция ТЗП $ZrO_2+8\%Y_2O_3$ с нанесением металлического барьерного слоя ПХ25Ю5. Одновременно с этим, в главе 5 приведены результаты сравнительных испытаний ТЗП $ZrO_2+8\%Y_2O_3$ с нанесением металлического барьерного слоя Cr и ТЗП $ZrO_2+8\%Y_2O_3+HfO_2$ без металлического барьерного слоя. В связи с этим, в автореферате не содержится достаточного экспериментального обоснования применения ТЗП $ZrO_2+8\%Y_2O_3+HfO_2$ с металлическим барьерным слоем ПХ25Ю5.

Отмеченные недостатки не снижают научной и практической ценности работы. В работе имеются все компоненты: актуальность, научная новизна, практическая значимость, личный вклад диссертантки, достоверность результатов, которые позволяют считать ее законченной научно-исследовательской работой, отвечающей требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Самойленко Елизавета Васильевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.6. «Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники» (технические науки).

Заместитель начальника лаборатории по науке, к.т.н.,
НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ

Доронин Олег Николаевич

Подпись Доронина О. Н. заверяю
начальник управления «Научно-образовательная деятельность»

Свириденко Д.С.

НИЦ "Курчатовский Институт" - ВИАМ
Адрес: 105005, Россия, Москва, ул. Радио, д. 17
Тел. +7 (499) 263-85-20, +7 (499) 261-86-77
Адрес электронной почты: admin@viam.ru