



Федеральное государственное
унитарное предприятие

**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
АВИАЦИОННОГО МОТОРОСТРОЕНИЯ
имени П.И. Баранова**

111116, Россия, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 2
Тел.: +7 (499) 763 61 67, факс: +7 (499) 763 61 10;
e-mail: info@ciam.ru, www.ciam.ru
ОКПО 07538518, ОГРН 1027700574505,
ИНН/КПП 7722016820/772201001

Ученому секретарю
диссертационного совета Д 212.125.08
Зуеву Ю.В.

МАИ
Москва, А-80, ГСП-3
125993, Волоколамское ш., д.4
E-mail: mai@mai.ru

10.12.19 № 200-08/502

Уважаемый Юрий Владимирович!

Направляю Вам отзыв на автореферат кандидатской диссертации
Громова А.Н.

Приложение: указанное на 3 л. в 2 экз.

С уважением

Заместитель генерального директора

Ю.А. Ножницкий

ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации

Громова Алексея Николаевича на тему: «Разработка и внедрение методов ускоренных испытаний лопаток ГТД с покрытиями на термостабильность и адгезию в условиях термоциклирования с применением высокоэнергетических импульсных электронных пучков»
по специальности 05. 07. 05 - «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

Модифицирование поверхностных слоев деталей ГТД с помощью воздействия высокоэнергетических потоков может позволить существенно повысить эксплуатационные характеристики деталей двигателей. В последние годы эти технологии интенсивно развиваются. Для их успешного внедрения необходимы разработка и внедрение методов испытаний деталей с покрытиями. Это определяет актуальность диссертационной работы Громова А.Н., основной задачей которой является разработка методики ускоренных испытаний на термостабильность фазового и структурного состояния поверхностного слоя в условиях термоциклирования и испытаний на адгезию защитных покрытий лопаток компрессоров и турбин ГТД из жаропрочных материалов при прогреве высокоэнергетическими импульсными электронными пучками (СИЭП).

Из автореферата диссертации следует, что работа проведена на высоком научном уровне с использованием широкого спектра методов исследования напряженно-деформированного и фазового состояния поверхностных слоев. Показано, что облучение СИЭП может использоваться как для улучшения эксплуатационных свойств лопаток турбомашин, так и для проведения ускоренных испытаний лопаток.

Рецензируемая работа имеет несомненную практическую и научную значимость для разработки научно-обоснованных технологических

мероприятий, улучшающих структурное и фазовое состояние поверхностного слоя детали. Результаты исследования уже нашли применение в промышленности.

Вместе с тем имеются следующие замечания:

1. В тексте автореферата отсутствует сопоставление условий и результатов термоциклирования лопаток при воздействии СИЭП и в процессе эксплуатации лопаток.
2. На стр.11 автореферата дано утверждение, что «за усталостные свойства» отвечает не покрытие, а матрица (основной материал). Это утверждение справедливо далеко не всегда. Имеется много экспериментальных данных об отрицательном влиянии твердых покрытий на усталостную прочность лопаток (прежде всего лопаток компрессоров). При этом отрицательное влияние покрытия на усталость может быть связано как с изменением свойств основного материала лопатки в процессе нанесения покрытия, так и с проращением в основной материал образовавшейся в покрытии трещины.
3. При обсуждении выполненных на эрозионном стенде в МАИ результатов эрозионных испытаний лопаток компрессоров ничего не говорится как об условиях испытаний (химическом составе и размерах абразивных частиц, скорости этих частиц, угле атаки), так и о технологических параметрах, характеризующих процесс облучения лопаток СИЭП, о толщине модифицированного слоя материала лопатки. В то же время влияние указанных факторов на результаты испытания может быть очень существенным.
4. В заключении автореферата говорится о том, что «необходимо» использовать программу «Betuir». Скорее надо говорить не о необходимости, а о возможности использования этой программы.

5. В тексте автореферата имеется ряд опечаток и погрешностей. В частности, неправильно употреблен термин «скважность» на стр.3, не ясно, о какой разнице температур ΔT идет речь?

Несмотря на указанные замечания, работа Громова Алексея Николаевича соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 N 842, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05. 07. 05 - «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

Заместитель генерального директора-
директор исследовательского центра
«Динамика, прочность, надежность»
ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова», д.т.н.



Ножницкий Ю.А.

Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова» (ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»).

Авиамоторная ул., д.2, Москва, 111116

Телефон: +7-495-362-39-32

e-mail: nozhnitsky@ciam.ru