

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Михайлова Дмитрия Александровича,

на тему

«Технологическое обеспечение повышения работоспособности лопаток компрессора газотурбинного двигателя на основе функционально-ориентированных покрытий»,  
выдвинутой на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.02.08 – Технология машиностроения

Лопатки являются одними из важнейших деталей компрессора и оказывают существенное влияние на ресурс и надежность газотурбинных авиационных двигателей. При этом они работают в очень неблагоприятных условиях и в связи с этим подвергаются неравномерному разрушению. Поэтому задача повышения ресурса лопаток является очень актуальной.

**Во введении** определена актуальность работы, сформулированы цели и задачи исследования.

**Первый раздел** посвящен анализу эксплуатационных особенностей лопаток компрессора и существующих методов отделочно-упрочняющей обработки (ОУО) лопаток. Отмечено, что существующие методы ОУО не обеспечивают неравномерные свойства поверхности лопаток, что было бы желательно, исходя из условий работы.

**Во втором разделе** описан общий подход в повышении эксплуатационных свойств лопаток компрессора ГТД. Приведены особенности эрозионно-коррозионного износа лопатки, показана система «эксплуатация–технологические воздействия–свойства», разработана классификация ФОП, позволяющая выбирать из множества вариантов ФОП наиболее рациональные для различных лопаток.

**Третий раздел** посвящен совершенствованию технологического обеспечения механической отделочной обработке пера лопатки. Установлена физическая сущность и особенности процесса полирования пера лопаток из титановых сплавов с покрытиями и без них, приведены факторы, действующие при полировании. Разработаны схемы обработки поверхностей, состоящих из двух принципиально различных материалов.

**Четвертый раздел** посвящен функционально-структурному синтезу технологического обеспечения процессов нанесения покрытий лопаток компрессора ГТД. Предложена ультразвуковая обработка лопаток для очистки от загрязнений перед нанесением покрытия. Предложенная универсальная структура технологического процесса напыления вакуумных ионно-плазменных покрытий позволила разработать высокопроизводительное оборудование и снизить себестоимость напыления покрытий.

**В пятом разделе** приведены варианты структурно-технологического обеспечения для реализации ФОП лопаток; проведены экспериментальные исследования, которые подтвердили рассмотренные ранее в работе особенности

изнашивания при эксплуатации; разработан и предложен граф комплексного технологического процесса реализации ФОП на лопатки компрессора; показан экономический эффект от внедрения ФОП.

В целом автореферат дает полную и ясную картину выполненных исследований и полученных результатов.

Однако, наряду с общей позитивной оценкой работы есть замечания:

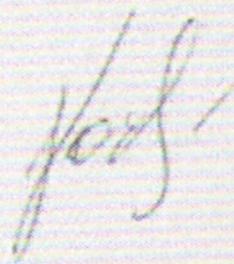
1) из текста автореферата неясно, за счет чего, при съеме старых покрытий методом опорного полирования предотвращается образование макроям и волнистости поверхности лопатки из-за продавливания покрытия;

2) не описан предложенный метод назначения припусков при полировании особо тонких покрытий;

3) недостаточно информации о проведенных исследованиях особенностей эрозионно-коррозионных разрушений лопаток компрессора двигателя модели ТВЗ-117.

В целом диссертационная работа содержит научную новизну и практическую ценность, отвечает требованиям ВАК и может быть представлена к защите в диссертационном совете, а ее автор Михайлов Дмитрий Александрович заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук.

Заведующий кафедрой  
«Технологические машины и оборудование»  
ФГБОУ ВО «Камчатский государственный  
технический университет»  
доцент, кандидат технических наук



Костенко А.В.

Подпись удостоверяю  
Начальник управления  
кадров «КамчатГТУ»

*А.А. Виноградов*  
15.09.2011