

УТВЕРЖДАЮ

И.о. управляющего директора

В.А. Бояков



Дата

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Ионов Алексей Владимировича «Создание на основе CALS-технологий универсальной автоматизированной системы управления технологической подготовкой производства лопаток компрессора ГТД», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергетические установки летательных аппаратов»

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, основных выводов, списка используемых источников из 63 наименований, изложена на 126 страницах машинописного текста, включающего 59 иллюстраций и 19 таблиц.

Актуальность работы

Разработка и внедрение единого методического подхода по выбору технически обоснованных принципов построения технологических процессов изготовления лопаток ГТД и методик организации ТПП, особенно с учетом автоматизации всего процесса, является актуальной и значимой задачей для отрасли.

Решение проблемы повышения эффективности и технологичности производства лопаток авиационных двигателей, снижение издержек производства обуславливают высокую **актуальность исследования**. Проблемы совершенствования технологических процессов изготовления деталей ГТД является задачей, которая стоит не только перед отдельными предприятиями, но и перед всей отраслью в целом. Особую важность представляет решение задач по внедрению передовых информационных технологий, и не только для автоматизации отдельных инженерных и административно-хозяйственных процессов, а в рамках непрерывного информационного сопровождения изделия на всех этапах жизненного цикла. На решение данных задач и направлены исследования, проведенные автором в своей работе.

Содержание работы.

Во введении обосновывается актуальность выбранной темы исследования, приведена основная характеристика работы, цели и задачи исследования.

В первой главе проведен анализ существующих технологий производства лопаток компрессора газотурбинных авиационных двигателей, а также рассмотрены вопросы применения CALS-технологий в авиадвигателестроении.

Во второй главе приводится порядок оценки параметров качества лопатки КВД. Разработана и описана методика выбора технически обоснованной технологии производства лопатки КВД. Методика строится на основе учета при разработке технологии изготовления показателей качества лопатки КВД. Учитываются показатели относящиеся к показателям назначения, надежности, технологическим и экономическим показателям качества лопатки, а также рассматривается технологическая наследственность при производстве лопаток КВД. Предложенная методика строится с учетом порядков этапов ТПП и напрямую связана с процессом разработки маршрутной технологии.

В третьей главе приводится описание методики организации процессов ТПП лопаток компрессоров ГТД на основе CALS-технологий и с применением PLM/PDM систем для управления данными об изделии. Рассмотрены виды и типы данных, используемых на этапе ТПП при производстве лопатки, а также данные экспериментальных исследований и данных по эксплуатации изделия. Классифицированы данные описывающие СТО, рассмотрены вопросы доступа к данным и управление конструкторскими и технологическими данными.

Четвертая глава посвящена описанию апробации предложенных методик при помощи существующих коммерческих пакетов реализующих принципы CALS-технологий (CAD\CAM\CAE системы NX и PLM-системы Teamcenter), а также экспериментальному исследованию лопаток КВД двигателя ВК-2500. Экспериментальные образцы выполнены по серийной технологии с применением метода холодного вальцевания пера лопатки и по экспериментальной технологии с применением фрезерования пера. Образцы изготовлены на ОАО «ММП им. В.В. Чернышева». В ходе апробации методик и экспериментальных исследований лопаток подтверждена работоспособность универсальной автоматизированной системы управления технологической подготовкой производства лопаток компрессора ГТД.

В заключении приведены выводы по работе.

Научная новизна.

Научная новизна полученных результатов работы заключается в следующем:

1. Разработана и апробирована методика выбора технически обоснованной технологии производства лопатки КВД.

2. Разработана и апробирована методика организации процессов ТПП лопаток компрессоров ГТД на основе CALS-технологий с применением PLM/PDM систем.

3. Получены экспериментальные данные по распределению остаточных напряжений в поверхностном слое лопатки и пределы усталостной прочности в зависимости от применения обработки пера методом вальцевания или фрезерования.

Практическая значимость полученных результатов.

Для предприятий отрасли, автором предлагается разработанная автоматизированная система, которая позволяет:

- собирать и хранить данные по существующим технологическим процессам изготовления лопаток КВД, средствам технологического оснащения (СТО), управляющим программам для оборудования с ЧПУ, экспериментальным исследованиям и данным по эксплуатации лопаток;
- систематизировать данные для экономического анализа стоимости выпускаемых изделий на предприятии;
- структурировать технические данные для проведения сравнительного анализа вариантов технологического процесса.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы.

Полученные в ходе работы и представленные в диссертации результаты имеют возможность практического применения на различных предприятиях имеющих лопаточное производство (ММП им. В.В. Чернышева, ММПО «Салют», ООО «ЦТК «Лопатки ГТД» - Наро-Фоминский Машиностроительный завод и др.) и на этапе технико-экономической оценки при разработке новых изделий в рамках крупных интегрированных структур (ОАО «Объединенная двигателестроительная корпорация»). Предложенная автоматизированная система и методики могут быть применены на этапе ТПП как при разработки новых изделий, так и для совершенствования технологических процессов изготовления существующих двигателей.

Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций полученных результатов подтверждается использованием известных научных положений и методов расчета, применением инструментов функционального моделирования процессов, а также проведением апробации методик с последующим экспериментальным исследованием образцов на аттестованных средствах измерения.

Замечания по диссертационной работе:

1. Не проведен комплексный анализ всех существующих технологий изготовления лопаток как в отечественной промышленности, так и за рубежом. В частности не упоминаются наиболее перспективные способы изготовления, например бесприпусковая изотермическая штамповка пера лопатки, точное литье блоков направляющих и спрямляющих аппаратов и др.

2. В работе нет разделения на рабочие и статорные лопатки. Не рассмотрено влияние материала лопаток на выбор технологического процесса их изготовления, что в свою очередь, напрямую определяет выбор схемы их изготовления. Необходимо провести классификацию лопаток по всем признакам, а не только конструктивным.

3. В работе в качестве базовой технологии изготовления лопаток применен процесс вальцевания, который является экономически целесообразным только в массовом производстве. Указано, что при разработке двигателя 5 поколения данный процесс практически не применим. Возникает вопрос о целесообразности выбора данного процесса в качестве базового.

4. Разработанная методика по выбору технически обоснованных принципов построения технологических процессов изготовления лопаток ГТД никак не учитывает ключевой фактор, а именно срок и стоимость ТПП для каждого вида технологии. Зачастую именно этот фактор является определяющим при выборе способа изготовления.

Общая оценка диссертационной работы.

Диссертационная работа посвящена актуальной теме и решению насущных проблем отрасли. Материал диссертации в рамках поставленных целей и задач изложен логично, последовательно и аргументированно. Результаты диссертационной работы являются значимыми для развития газотурбинного двигателестроения страны и могут быть использованы ведущими производителями газотурбинных двигателей и энергоустановок на их основе.

Отмеченные замечания не снижают ценности диссертации и направлены на развитие методик, предложенных автором в последующей научной работе.

По теме диссертации автор имеет десять публикаций, достаточно полно отражающих содержание диссертационной работы, из них 5 работ опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК РФ для публикации основных научных результатов диссертационных работ.

Диссертация по своему содержанию соответствует паспорту специальности 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Заключение.

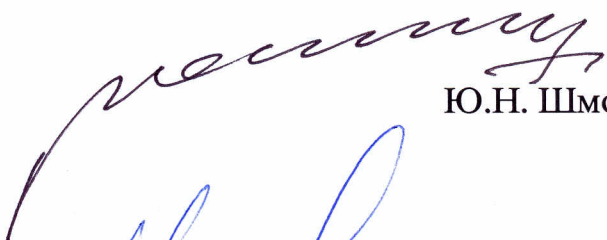
Диссертационная работа ИONOBA Алексея Владимировича «Создание на основе CALS-технологий универсальной автоматизированной системы управления технологической подготовкой производства лопаток компрессора ГТД» является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании проведенного автором исследования изложены научно обоснованные методы совершенствования технологий изготовления лопаток компрессора ГТД и процессов технологической подготовки их производства, имеющие существенное значение для развития отрасли, характеризующиеся новизной и практической ценностью. Диссертационная работа имеет как теоретические, так и практические результаты, основные результаты и выводы отражены в публикациях и автореферате диссертации.

По научному уровню, полученным результатами, содержанию и оформлению диссертационная работа «Создание на основе CALS-технологий универсальной автоматизированной системы управления технологической подготовкой производства лопаток компрессора ГТД» соответствует требованиям и критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК РФ для диссертационных работ на соискание ученой степени кандидата наук. Автор диссертации – ИONOBA Алексей Владимирович – заслуживает присуждение ученой степени кандидата технических наук по специальности

05.07.05 - «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

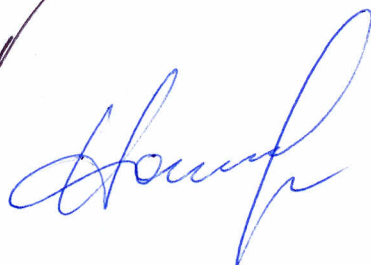
Настоящий отзыв написан на основании протокола №37/а заседания научно-технического совета ОАО «НПО «Сатурн» от 13 ноября 2014 года.

Генеральный конструктор,
председатель НТС, д-р техн. наук



Ю.Н. Шмотин

Заместитель начальника УГТ –
главный технолог
опытного завода, канд. техн. наук



И.В. Ильин

Ученый секретарь НТС,
зам. начальника ОКБ-1
по науке, канд. техн. наук



Т.В. Томилина