

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пивоваровой Марии Владимировны
«Разработка методов анализа и оценки изменения вибронпряжений при изменении геометрии лопаток газотурбинных двигателей в процессе их прочностной доводки и их экспериментальном исследовании»,
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 2.5.15.—«Тепловые, электроракетные двигатели и энергетические установки летательных аппаратов»

Создание современных самолетов с отечественными двухконтурными газотурбинными двигателями нового поколения в рамках современных реалий требует увеличения темпов производства авиационного двигателя, совершенствования технологических процессов изготовления деталей и узлов и процессов их испытаний. Совершенствование газотурбинных двигателей определяется повышением надежности и безопасности наряду с сокращением времени, которое требуется на решение технических задач на различных этапах проектирования и производства ГТД.

При разработке газотурбинных двигателей одной из ключевых задач является необходимость обеспечить надежность и безопасность работы лопаток рабочих колес ГТД с низким уровнем динамических напряжений. Решение такой задачи требует своевременного определения действующих динамических напряжений в лопатках с достаточно высокой точностью при значительных временных затратах. В настоящее время длительность и трудоемкость испытаний лопаток для определения динамических напряжений с целью исключения их поломки определяется необходимостью препарирования тензорезисторами лопаток и проведением специальной сборки и испытания двигателя. Эти процессы требуют значительного внимания, высокотехнологичного дорогостоящего оборудования.

Представленная работа выполнена с целью повышения качества проектирования лопатки за счет разработки расчетного метода оценки изменения уровня динамических напряжений при изменении геометрии лопатки, что значительно сокращает время и финансовые затраты в процессе ее прочностной доводки.

Научная новизна работы заключается в том, что задачи, поставленные автором, весьма точно отражают потребности данного вопроса. Проведен комплекс работ по разработке нового расчетного метода оптимального размещения тензорезисторов на деталях ГТД (в том числе на лопатках) при их экспериментальном исследовании. Для обеспечения допустимого уровня вибронпряжений разработан новый расчетный метод оценки изменения уровня вибронпряжений в лопатках ГТД при изменении их геометрии на этапе проектирования. Впервые введены новые понятия: коэффициент чувствительности форм колебаний тензорезистора (ЧТФК), «покрытие» собственных форм колебаний и коэффициент изменения максимальных динамических напряжений в лопатке при изменении ее геометрии в процессе прочностной доводки.

Практическая значимость работы заключается в разработке алгоритмов, позволяющих повысить качество и сократить временные и финансовые затраты при определении динамических напряжений в лопатках, и при подготовке и проведении испытаний натурного двигателя, проектировании и прочностной доработке компрессорных и турбинных лопаток. На основе результатов исследования выпущен руководящий технический материал, сформированный и внедренный в технологический процесс на АО «ОДК-Авиадвигатель». Кроме того, по расчетному методу оптимального расположения тензорезисторов разработана лабораторная работа для студентов ПНИПУ.

Работа написана технически грамотным языком, хорошо иллюстрирована. Автореферат отражает основные положения диссертации.

Публикации полностью отражают все основные результаты, полученные диссертантом. Судя по количеству и качественному составу публикаций, материалы диссертации в достаточной мере апробированы.

Работа логически завершена. Однако необходимо отметить отдельные недостатки. В частности:

1. В работе представлен разработанный автором расчетный метод оптимального размещения тензорезисторов для определения динамических напряжений, но из автореферата не ясно, какие граничные условия и допущения приняты при выполнении моделирования, расчетов и верификации.
2. К сожалению, автор не указал долю личного участия в совместных публикациях.

Указанные недостатки не снижают научную и практическую значимость полученных автором результатов.

Считаю, что диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, указанным в документе «Положение о присуждении ученых степеней», а ее автор, Пивоварова Мария Владимировна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15.—«Тепловые, электроракетные двигатели и энергетические установки летательных аппаратов».

Заместитель главного конструктора
ПАО «ОДК-Кузнецов», к.т.н.
г. Самара,
av.shvetsov@uec-kuznetsov.ru

Антон Владимирович Швецов

08.06.25

Подпись заверяю

08.06.2025

08.06.25