

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 ученой степени кандидата технических наук
Специальность 2.5.15 Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов

Актуальность работы. Требования к повышению экономичности и конкурентоспособности современных авиационных ГТД приводят к тому, что лопатки компрессоров и турбин становятся все более закрученными и имеют сложную пространственную форму. Такие лопатки требуют разработки новых методов исследований и доводки. Поэтому тема диссертации, связанная с разработкой новых методов теоретических и экспериментальных исследований таких лопаток, несомненно, является актуальной.

В диссертации проведен обширный анализ отечественной и зарубежной информации по теме, что позволило грамотно поставить цели и задачи работы. Несомненным достоинством работы является введение коэффициентов чувствительности тензорезисторов к собственным формам, что позволило сформулировать оптимизационную задачу при определении количества и мест установки датчиков напряжений.

Привлекает в работе то, что основные теоретические расчеты подтверждены опытными данными, полученными при испытаниях в составе всего двигателя или на специализированных установках. Например, экспериментальная проверка разработанной методики показала хорошую сходимость результатов. Отклонение расчетных и экспериментальных собственных частот не превысило 6,8%.

На основании разработанной модели расчета динамической прочности лопаток автором введен еще один важный параметр - коэффициент изменения максимальных динамических напряжений в лопатке при корректировке профиля, что зачастую бывает необходимо при доводке. Это позволило более обоснованно выбирать исходный профиль лопатки и снизить количество испытаний при доводке двигателя.

Разработанная автором система коэффициентов позволила сформулировать алгоритм прочностного проектирования лопаток для авиационного двигателя при изменении их геометрии на этапе технического проекта и алгоритм экспериментального исследования на подготовительном этапе.

Научная новизна заключается в разработке новых расчетных методов оптимального размещения тензорезисторов на лопатках при экспериментальных исследованиях и расчетных методов оценки изменения уровня вибронпряжений в них.

Практическая значимость работы состоит в сокращении временных и финансовых затрат при подготовке и проведении испытаний натурного двигателя, проектировании и прочностной доводке компрессорных и турбинных лопаток. Выпущен также Руководящий технический материал (РТМ), сформированный на основе результатов исследования и внедренный в технологический процесс на АО «ОДК-Авиадвигатель», г. Пермь, Россия, что является серьезным вкладом в методологию вибрационной доводки авиационных ГТД.

Апробация работы. Публикации. Результаты работы представлялись на всероссийских и международных конференциях, проводившихся в период с 2014-2024 гг. Автор имеет 3 опубликованные научные работы в изданиях, рекомендованных ВАК и 2 в журналах, индексируемых в системе Scopus.

Вопросы и замечания к автореферату:

1. Возможно ли применение разработанных методов оптимизации при измерении уровня вибронапряжений и при оценке влияния изменения профильной части лопаток при проектировании в случае возникновения автоколебаний лопаток?
2. Возможно ли при оптимизации расположения датчиков попасть в узловую линию?
3. К сожалению, не указано, сократилось или увеличилось ли количество датчиков в сравнении с традиционным способом.
4. Приведенная в автореферате диаграмма Кембела не несет никакой специфической информации и непонятно, зачем она здесь вставлена.
5. Нет обоснования выбора примененной методики оптимизации, основанной на методе прямого перебора.
6. Непонятен физический смысл введенного автором коэффициента чувствительности тензорезисторов.
7. При разработке метода оценки изменения уровня вибронапряжений в лопатке при изменениях профиля введено ограничение на малость этих отклонений, однако не указана их допустимая величина.

Отмеченные замечания не снижают существенным образом качества диссертации, её научной и практической ценности. Диссертационная работа представляет законченное исследование на актуальную тему. Полученные результаты имеют теоретическое и практическое значение, свидетельствуют о решении важной научной проблемы, имеющих, в первую очередь, прикладную направленность.

Вывод

Диссертационная работа **Пивоваровой Марии Владимировны** «Разработка методов анализа и оценки изменения вибронапряжений при изменении геометрии лопаток газотурбинных двигателей в процессе их прочностной доводки и их экспериментальном исследовании» отвечает требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней». Автор **Пивоварова Мария Владимировна** заслуживает присуждения ей степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15 Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов

Отзыв подготовил д.т.н., профессор
кафедры «Конструкция и проектирование
двигателей летательных аппаратов»
Самарского национального
исследовательского университета
имени академика С.П. Королева

Подпись Новикова Д.К. заверяю

Новиков
Дмитрий
Константинович

сва ДК удостоверяю.
сопровождения деятельности
Самарского университета
аша Бояркина У.В.
5 2015 г.

443086 г.Самара, Московское шоссе, 34
Самарский национальный исследовательский университет
Тел. (846)2674675 E-mail: kipdla@ssau.ru