

ОТЗЫВ

научного руководителя, д.т.н., профессора Нихамкина М.Ш.
на диссертационную работу Пивоваровой М.В.
«Разработка методов анализа и оценки изменения вибронапряжений при изменении геометрии лопаток газотурбинных двигателей в процессе их прочностной доводки и их экспериментальном исследовании»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.5.15. Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов

Пивоварова Мария Владимировна в 2009 году окончила Пермский государственный университет по направлению «Прикладная механика», специализация «Динамика и прочность машин». В 2015г. поступила и в 2019г. окончила аспирантуру в ПНИПУ по специальности 05.07.05 Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов (2.5.15). С 2010 г. работает в отделении динамики и прочности АО «ОДК-Авиадвигатель», в настоящее время – в должности ведущего конструктора отдела Прочности силовых схем и перспективных методов анализа. В этом качестве М.В. Пивоварова систематически занимается исследованиями вибраций и резонансных явлений в газотурбинных двигателях. Она является признанным в отрасли специалистом в этой области. М.В. Пивоварова - активный участник научно-технических совещаний конференций различных уровней.

Выполненная М.В. Пивоваровой диссертационная работа стала результатом исследований, которые продиктованы потребностями авиационного двигателестроения в области диагностирования вибрации и обеспечения надежности двигателей, в частности, исключения опасных вибраций деталей.

Для предупреждения резонансных колебаний и поломок лопаток в практике авиационного двигателестроения проводится комплекс длительных и дорогостоящих работ, в ходе которых экспериментально на натурном двигателе определяются возникающие в лопатках динамические напряжения и при необходимости производится коррекция геометрии лопаток. Появление новых конструкций и материалов лопаток и новых расчетных и экспериментальных средств делают актуальной проблему разработки и научного обоснования методик, необходимых для выполнения работ по обеспечению вибрационной прочности лопаток. Решению этой актуальной проблемы посвящена диссертационная работа М.В. Пивоваровой.

М.В. Пивоваровой предложены и обоснованы теоретически и экспериментально новые подходы к анализу и оценке изменения уровня вибронапряжений, что позволило снизить трудоемкость при планировании испытания, усовершенствовать процесс проектирования и доводки лопаток на основании модального анализа вибрационных характеристик. На основе этих подходов разработаны метод определения оптимального расположения тензорезисторов и метод оценки изменения уровня вибронапряжений в лопатках с изменением их геометрии, пригодные для использования в инженерной практике. Полученные М.В. Пивоваровой результаты

исследований вносят существенный вклад в теорию и практику предотвращения опасных резонансных колебаний лопаток газотурбинных двигателей. Они позволили сократить временные и финансовые затраты при подготовке и проведении испытаний натурного двигателя, проектировании и прочностной доработке компрессорных и турбинных лопаток. Результаты проведенных исследований использовались в работах АО «ОДК-Авиадвигатель» по обеспечению надежности и ресурса двигателей семейства ПС и ПД.

Все кандидатские экзамены сданы.

Результаты диссертационного исследования опубликованы в 17 работах. В их числе две – в научном издании, индексируемом в международной базе цитирования Scopus, три – в научных изданиях, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, неоднократно докладывались на научных конференциях и семинарах.

За время учебы в аспирантуре и работы над диссертацией М.В. Пивоварова продемонстрировала хорошую практическую инженерную и теоретическую подготовку, способность самостоятельно ставить и решать сложные исследовательские задачи. Ее деловыми качествами являются высокая активность, ответственность, научная добросовестность, аналитические способности, высокий уровень теоретической подготовки. Считаю, что научная квалификация, опыт работы, личные качества М.В. Пивоваровой соответствуют уровню кандидата наук.

Считаю, что диссертация Марии Владимировны Пивоваровой по объему, содержанию, научной новизне, практической ценности отвечает всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в редакциях от 21.04.2016 № 335 и 12.10.18 № 1168), требованиям Порядка присуждения ученых степеней в ПНИПУ, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 2.5.15 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергетические установки летательных аппаратов», а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Научный руководитель, профессор,
профессор кафедры «Авиационные двигатели»
ФГБОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет», д.т.н. (05.07.05 – Тепловые,
электроракетные двигатели и энергетические
установки летательных аппаратов) адрес:
614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29 e-mail:
nikhamkin@mail.ru тел: +7(342)239-13-61

Нихамкин Михаил Шмерович

Подпись Нихамкина М.Ш.
Ученый секретарь Ученого совета
канд. ист. наук, доцент



В.И. Макаревич