

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации 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”**,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.5.15. Тепловые, электроракетные двигатели и
энергоустановки летательных аппаратов

Повышение требований к характеристикам и ресурсу современных двигателей повысили требования к прочностной надежности лопаток компрессоров и турбин. Для реализации этих требований в конструкциях двигателей появились лопатки со сложным профилем пера, широкохордные лопатки компрессора, лопатки турбин из монокристаллических сплавов с анизотропными свойствами и т.д.

Прочностная доводка лопаток ГТД относится к числу наиболее ресурсо- и трудоемких, особенно когда в процессе доводки возникает необходимость в изменении геометрии лопатки. Такая доводка требует испытаний на специально препарированном для тензометрирования двигателе с имитацией полетных режимов. Это связано с необходимостью проверки эффективности проведенных изменений. С этих позиций работа диссертанта является весьма актуальной и своевременной.

В работе присутствуют все основные части, связанные с подобными исследованиями. Предложен алгоритм оптимизации препарирования лопатки тензорезисторами, что позволяет заметно уменьшить затраты на испытания. Автором предложена математическая модель резонансных колебаний лопатки. Особого внимания заслуживает исследование влияния изменений геометрии лопатки на ее вибрационную напряженность.

К достоинствам работы следует отнести сочетание традиционных подходов (диаграммы Кемпбелла) с современными методиками расчета (МКЭ).

Среди замечаний можно отметить следующее:

1. Из автореферата неясна область применения разработанных методик, в частности по отношению к размерности и геометрии лопаток, к высокочастотным формам колебаний и т. п.

2. Все предложенные методики основаны на линейных представлениях механизмов возбуждения колебаний. Учет нелинейного характера аэродинамического возбуждения колебаний может изменить количественные результаты моделирования.

3. Не рассмотрено влияние срывного обтекания профилей, зачастую являющееся наиболее сложным механизмом возбуждения опасных нерезонансных колебаний лопаток.

4. Не рассмотрен разброс свойств лопаток в пределах одного венца, в т. ч. вносимый препарированием части лопаток тензорезисторами.

Замечания, приведенные в отзыве, не снижают общей ценности диссертационной работы. Результаты работы могут быть рекомендованы к использованию в компаниях, ведущих проектирование и доводку ГТД.

Работа является законченным трудом, соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к диссертационным работам. Пивоварова М. В. заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата технических наук.

Я, Леонтьев Михаил Константинович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Генеральный директор ООО "Альфа-Транзит"
профессор, д.т.н.

Леонтьев М.К.

Общество с ограниченной ответственностью "АЛЬФА – ТРАНЗИТ" Россия, Московская обл., 141402, г. Химки, ул. Ленинградская, 1, оф.1119, ИНН 5047041019, КПП 504701001, Тел: (495) 232-60-91, e-mail: support@alfatran.com; web: www.rotordynamics.ru

ООО

"АЛЬФА-

ТРАНЗИТ"

Подписано
цифровой

подписью: ООО

"АЛЬФА-ТРАНЗИТ"

Дата: 2025.05.15

12:44:15 +03'00'