

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пугачёва Александра Олеговича на тему «Щёточные уплотнения в роторных системах авиационных двигателей» представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов»

Наряду с решением задач по разработке принципиально новых технических решений и конструктивных схем роторных машин, совершенствование их элементной базы является одним из важных звеньев повышения эксплуатационных характеристик и конкурентоспособности изделий. Уплотнительные узлы наряду с опорами роторов представляют собой важнейшие с точки зрения обеспечения работоспособности элементы газотурбинных двигателей. В этом плане рассматриваемая диссертационная работа, безусловно, представляет научный и практический интерес. Об актуальности проведенных соискателем исследований свидетельствует также факт выполнения диссертационной работы в рамках ряда проектов Минобрнауки РФ, грантов ФЦП, а также различных международных научно-исследовательских программ. Основные идеи исследования аккуратно и логически выстроены, грамотно и последовательно изложены. Научные результаты получены с использованием современных методов и средств моделирования, подтверждены многими экспериментами.

Некоторые замечания по материалам автореферата.

1) В выносимых на защиту научных положениях (стр. 7, 8) недостаточно четко изложены отличительные особенности полученных научных результатов.

2) Наличие в щелевых уплотнениях контактного взаимодействия волокон внутри пакета и с поверхностью вала предполагает целесообразность учета в расчетных моделях диссипативных процессов и изменения температурного состояния, что оказывает влияние на упругость щетки и, следовательно, на расход и динамические характеристики уплотнений. В этой связи необходимо обосновать допущение об изотермичности.

3) Положение 6 научной новизны (стр. 6) свидетельствует о выявлении закономерности влияния щеточных уплотнений на динамику роторов. Полученные соискателем коэффициенты жесткости и демпфирования позволяют оценить влияние уплотнений на критические частоты роторов, в частности построены диаграммы Кэмпбелла, однако в автореферате отсутствует графическая и текстовая информация об этой закономерности.

4) В автореферате недостаточно информации об оценке влияния щелевых уплотнений на устойчивость движения ротора. Представленные на рис. 21 орбиты траекторий движения, полученные с помощью пакета «MRACE», свидетельствуют о негативном влиянии уплотнений на амплитуды колебаний. Однако этот результат следует рассматривать как частный случай.

5) Заключение по результатам исследования (стр. 41-43) носит в основном констатирующий характер. Можно отметить недостаточно рельефное представление полученных в диссертационной работе научных результатов и выводов.

Следует отметить, что соискатель имеет большое количество публикаций в российских и зарубежных изданиях, работа апробирована на многих международных конференциях. Судя по материалам автореферата, соискатель представляет собой образец современного научного работника с высоким уровнем математической и инженерной подготовки.

Считаем, что рассматриваемая диссертационная работа представляет собой квалификационное научное исследование, в котором решена важная научная проблема, связанная с созданием научных основ и методологии расчета узлов со щеточными уплотнениями, а также динамики роторов с учетом влияния жесткостных и демпфирующих свойств уплотнений, что создает один из важных сегментов теории и инструментальных средств проектирования газотурбинных двигателей нового поколения. Диссертационная работа отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор – Пугачев Александр Олегович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Заведующий кафедрой «Мехатроника

и международный инжиниринг», д.т.н., проф.



Л.А. Савин

Старший научный сотрудник, к.т.н., доц.



А.В. Корнаев

Подпись профессора Савина Л.А.

и ст.науч.сотрудника Корнаева А.В. **удостоверяю:**

И.о. проректора по научной работе,  
д.т.н., профессор



С.Ю. Радченко

Савин Леонид Алексеевич, заведующий кафедрой «Мехатроника и международный инжиниринг», д.т.н. по специальности 01.02.06 – «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры», профессор, тел. +7910483766, savin@ostu.ru.

Корнаев Алексей Валерьевич, старший научный сотрудник, доцент кафедры «Мехатроника и международный инжиниринг», к.т.н. по специальности 01.02.06 – «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры», доцент, тел. +79534781591, rusakor@inbox.ru.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приокский государственный университет». Сокращенное наименование: ФГБОУ ВО «ПГУ». Почтовый адрес организации: 302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29. Телефон (факс): (4862) 41-66-84. E-mail: unpk@ostu.ru.