

## Отзыв научного руководителя

о диссертанте Николаеве Илье Витальевиче и его диссертационной работе на тему «Исследование шлицевых соединений роторов при наличии несоосности и их влияние на динамическое поведение системы», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Николаев Илья Витальевич - выпускник Московского авиационного института (национального исследовательского университета) по специальности «Проектирование авиационных и ракетных двигателей». В 2019 г. поступил в аспирантуру на кафедру «Конструкция и проектирование двигателей летательных аппаратов» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», успешно сдала необходимые кандидатские экзамены.

В период подготовки диссертации Николаев И.В. принимал участие в научно-исследовательской и учебно-методической работе кафедры «Конструкция и проектирование двигателей летательных аппаратов», проводя лабораторные работы по курсу «Колебания узлов и деталей двигателей летательных аппаратов».

Представленная диссертационная работа посвящена исследованию шлицевых соединений роторов авиационных ГТД в условиях несоосности и разработке численной модели для расчёта жесткостных параметров с учётом перекосов и зазоров в нелинейной постановке. В такой постановке задача учёта характеристик шлицевого соединения и его влияния на динамическую систему становится актуальной при проектировании современных двигателей летательных аппаратов.

Целью данной работы является исследование шлицевых соединений в условиях несоосности и их влияние на динамику поведения роторных систем авиационных двигателей для повышения эффективности процессов их создания.

При этом сформированы и решены следующие задачи:

1. Проведён анализ существующих источников по тематике работы.
2. Проведена разработка численной модели для расчета жесткостных характеристик шлицевого соединения в условиях перекоса соединяемых валов с учетом нелинейности жесткостных характеристик.
3. Проведено исследование работы шлицевого соединения в КЭ программе с различными нагрузочными характеристиками в стационарной постановке с целью верификации численной модели.
4. Проведена верификация численной модели шлицевого соединения по результатам КЭ анализа.
5. Проведена разработка общей методики и алгоритма учета характеристик ШС в задачах динамики роторов.
6. Проведено моделирование работы шлицевого соединения в роторной

системе ГТД.

Достоверность и обоснованность научных результатов, полученных в диссертации, достигалась путем корректного применения достижений в области фундаментальных наук, строгостью использованных математических методов, а также верификацией разработанных алгоритмов по результатам других авторов и моделированию с использованием метода конечных элементов.

Основной вклад диссертанта в исследуемую проблему заключается в следующем: разработана численная модель шлицевого соединения, позволяющая определять жёсткостные характеристики с учётом зазоров и упругости шлицев в нелинейной постановке с использованием инкрементального представления больших поворотов, получено влияние шлицевого соединения в составе ГТД на динамические характеристики системы - критические скорости, амплитуды вибраций, нагрузки на опоры – с использованием разработанной численной модели.

Результаты диссертационной работы Николаева И.В. неоднократно представлялись на международных и российских конференциях.

Работа отвечает всем требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям.

Основные научные результаты диссертации опубликованы в научных изданиях - по теме диссертации соискатель имеет 3 опубликованных работы в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях.

На основании вышеизложенного считаю, что Николаев Илья Витальевич является квалифицированным специалистом в области динамической прочности и заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15. – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

**Научный руководитель:**

профессор кафедры 203 «Конструкция и проектирование двигателей» МАИ, д.т.н.

Подпись Леонтьев М.К. заверяю:

  
Леонтьев М.К.  
27.09.2023

Директор дирекции института № 2  
«Авиационные, ракетные двигатели  
энергетические установки»



  
Монахова В.П.