

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный конструктор

И

рн»

Р.В. Храмин

2023 г.

ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Яковкина Вадима Николаевича «Численное и экспериментальное моделирование резонансных колебаний деталей ГТД с демпферами сухого трения», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Диссертационная работа Яковкина Вадима Николаевича посвящена решению задачи расчётной и экспериментальной оценки демпфирующей способности демпферов сухого трения в узлах ГТД при гашении резонансных колебаний, а так же разработке инженерной методики проектирования демпферов сухого трения.

Актуальность работы обусловлена важностью задачи повышения вибрационной долговечности посредством снижения уровня переменных напряжений в деталях ГТД при резонансе, в частности, за счёт использования демпферов сухого трения. В настоящее время подбор параметров таких демпферов с целью получения максимальных значений коэффициентов демпфирования осуществляется в процессе натуральных испытаний или экспериментальных исследований, выполняемых на конструктивно подобных элементах. Применение расчётных методов в инженерной практике отчасти сдерживается сложностью и громоздкостью существующих математических моделей колебаний с учётом демпферов сухого трения, которые обусловлены их нелинейностью. Введение различных упрощений требует последующей верификации полученных при этом «упрощённых» математических моделей. Кроме этого, до сих пор отсутствует чёткое понимание физических процессов, которые сопровождают процесс диссипации энергии колебаний демпфером сухого трения.

Научная новизна работы обусловлена разработкой оригинальной линеаризованной математической модели колебательной системы с

демпфером сухого трения, которая от известных математических моделей отличается тем, что содержит меньшее количество составляющих в уравнении движения. Полученная модель позволяет определять демпфирующую способность демпфера сухого трения. Математическая модель использована автором для исследования процесса демпфирования вынужденных колебаний натуральных деталей ГТД: лопатки компрессора и зубчатого колеса коробки приводов.

Практическая значимость работы заключается в создании инженерной методики проектирования демпферов сухого трения для деталей ГТД, позволяющей сократить трудоёмкость расчётов при проектировании, а так же сократить объём экспериментальных исследований при доводке ГТД.

Основные результаты работы опубликованы в рецензируемых научных изданиях, в том числе индексируемых в международных реферативных базах и системах цитирования.

В качестве замечания к работе хотелось бы отметить несколько «эмоциональный» характер изложения материала в автореферате, что связано, по всей видимости, с невозможностью отразить все стороны такой емкой научной работы в малом объёме автореферата. Кроме того, автору работы следовало бы отметить границы применимости предложенной им линеаризованной математической модели.

Указанные замечания не носят принципиального характера и не снижают научной и практической ценности проведенных исследований. Диссертация Яковкина Вадима Николаевича представляет собой завершённую научно-квалификационную работу. Исследования выполнены на высоком научном уровне и имеют важное теоретическое и практическое значение.

Обобщая вышесказанное, считаю, что представленная к защите диссертационная работа Яковкина Вадима Николаевича соответствует требованиям «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842. Автор работы, Яковкин Вадим Николаевич, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.15 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Согласен на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата технических наук Яковкина Вадима Николаевича и их обработку.

Главный конструктор по ПД-35 и
изд.156 ПАО «ОДК – Сатурн», к.т.н.
152903, Россия, Ярославская обл.,
г. Рыбинск, пр. Ленина, 163
тел: +4855329835

Защитил кандидатскую диссертацию
по специальности 05.07.05

Пахоменков Александр Владимирович

Ученый секретарь НТС
ПАО «ОДК-Сатурн», к.т.н.

Левитова Ольга Николаевна

Почтовый адрес: 152903, Ярославская обл., г. Рыбинск,
проспект Ленина, д.163, тел.: +7(4855) 296-101
Эл. почта: saturn@uec-saturn.ru