

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Сундукова Александра Евгеньевича «Разработка методов анализа динамических процессов и оценки технического состояния планетарных редукторов ГТД», представленной к защите на соискание учёной степени доктора технических наук, специальность 2.5.15. Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Газотурбинный двигатель (ГТД) представляет собой сложную систему с состоящую из взаимосвязанных подсистем. Так, износ боковых поверхностей зубьев и увеличение бокового зазора в зубчатом зацеплении планетарного редуктора привода воздушных винтов и вентиляторов приводит к генерации вибрации, возбуждающей резонансные колебания элементов конструкции двигателей и, в ряде случаев, к их разрушению.

Эксплуатация ГТД показывает, что наиболее эффективным методом контроля и диагностики их технического состояния является вибродиагностика.

В известных работах представлен ряд методов выявления диагностических признаков дефектов роторных машин, математические модели вибрации отдельных их узлов. Однако в них не в полной мере проработаны вопросы достоверной оценки изменения вибрационного состояния редукторов ГТД при износе их зубьев и влияния на элементы конструкции ГТД.

Актуальность темы исследований диссертации определяется решением задачи улучшения характеристик надежности двигателя в части повышения уровня достоверности оценки технического состояния планетарного редуктора ГТД.

Востребованность работы и ее практическая значимость подтверждается возможностью проведения оценки технического состояния планетарных редукторов в условиях эксплуатации на существующем парке двигателей при расширении возможностей диагностических измерений. Кроме того, предложен метод оценки технического состояния редуктора, нечувствительный к перестановке двигателя со стенда в состав летательного аппарата.

Входящий № 204-8873  
Дата 25 НОЯ 2024  
Самарский университет

Научная новизна заключается в том, что автором разработаны методы расширения возможностей демодуляции вибрационных процессов элементов ГТД на основе использования максимумов широкополосной вибрации и выявления диагностических признаков технического состояния редуктора на основе параметров текущих значений частоты узкополосного процесса. Методы нечувствительны к перестановке двигателя со стенда на объект.

В работе используются эмпирические и теоретические методы исследования. Решение поставленных задач базируется на анализе разработанных математических моделей и предложенных методов выявления диагностических признаков, полученных экспериментальных данных, известных положений технической диагностики, теории колебаний, теории вероятностей и математической статистики, положений статистической радиотехники, цифровой обработки сигналов.

Достоверность и обоснованность полученных результатов исследования обеспечивается использованием сертифицированного оборудования, а также удовлетворительным совпадением экспериментальных и расчетных данных применительно к двигателю типа НК-12.

Реализация результатов работы подтверждается их использованием на предприятиях ФГУП ЦИАМ им. П.И. Баранова, АО «НК Дулисьма», ООО «НПС», ПАО «ОДК-Кузнецов».

Актуальным является продолжение работ по данной теме в направлении адаптации разработанных моделей и методов для других типов ГТД и ГТУ не только на этапе эксплуатации, а и в ходе НИОКР.

Глубина проработки Сундуковым А.Е. проблематики диссертационной работы и его высокий уровень знаний подтверждается 57 работами, в том числе, 25 статьями в периодических изданиях, включёнными в перечень ВАК России, и 27 публикациями в изданиях, индексируемых РИНЦ, в также получением 5 патентов на изобретения.

Судя по автореферату к диссертационной работе, в качестве замечания следует отметить отсутствие оценки влияния погрешностей измерения, размеров и уровней нагрузки на устойчивость имитационной математической модели пары

«солнечная шестерня - сателлиты» и математических моделей ширины спектральных линий зубцовой составляющей и частоты вращения выходного вала редуктора ГТД.

Результаты исследования достоверны и апробированы на российских и международных научных конференциях, форумах и семинарах. Уровень и объем публикаций автора, отражающих основные полученные результаты, соответствуют требованиям пунктов 11 и 13 «Положения о присуждении ученых степеней» Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013г. № 842, с изменениями, принятыми Постановлением Правительства Российской Федерации №335 от 21 апреля 2016 г.

Судя по автореферату, работа отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, соответствует специальности 2.5.15. Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов, а ее автор Сундуков А.Е., заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук.

Заместитель генерального директора –  
генеральный конструктор АО «ОДК»,  
доктору технических наук,  
профессор



Шмотин Юрий Николаевич

Главный специалист – ученый секретарь  
научно-технического совета ОДК,  
кандидат технических наук

Ляпин Валерий Павлович

АО «ОДК»

Адрес организации: 105118, Россия, г. Москва, проспект Буденного, 16,  
телефон +7495 232-55-02, адрес электронной почты info@oecrus.com,  
сайт: oecrus.com



*Подпись [Signature] / [Signature] Ю. Ш. Шмотин*  
*Подпись [Signature] / [Signature] Ляпина В. П. заверяю*



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ОБЪЕДИНЕННАЯ  
ДВИГАТЕЛЕСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ»

ПРОСПЕКТ БУДЕННОГО, 16, КПП 997450001  
МОСКВА, РОССИЙСКАЯ ОГРН 1107746081717  
ФЕДЕРАЦИЯ, 105118 ИНН 7731644035

Т.: +7 495 232-55-02 UECRUS.COM  
Ф: +7 495 232-69-92 INFO@UECRUS.COM

04.11.2024 № 0138-32044  
на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

УЧЕНОМУ СЕКРЕТАРЮ  
ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА  
24.2.379.10  
ФГАОУ ВО  
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА»

А.С. ВИНОГРАДОВУ

О направлении отзыва на  
автореферат А.Е. Сундукова

Уважаемый Александр Сергеевич!

Направляю отзыв на автореферат диссертации А.Е. Сундукова по теме:  
«Разработка методов анализа динамических процессов и оценки технического  
состояния планетарных редукторов ГТД», представленной к защите на соискание  
учёной степени доктора технических наук по специальности 2.5.15. Тепловые,  
электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Приложение: по тексту, на 3 л. в 2 экз.

С уважением,

Заместитель генерального директора –  
генеральный конструктор

Ю.Н. Шмотин

Ляпин Валерий Павлович,  
главный специалист-ученый секретарь НТС  
+7 (495) 232-55-02, доб. 4535

