



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

**ЛЕТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
имени М.М. ГРОМОВА**

• **GROMOV FLIGHT RESEARCH INSTITUTE** •

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРУППА КОМПАНИЙ ОАК
04.12.2020 № 01-254/012
На № _____ от _____

Ученому секретарю диссертационного
совета Д 212.125.08 д.т.н. профессору

Зуеву Ю.В.

Волоколамское ш., д.4, г. Москва А-80,
ГСП-3, 125993, МАИ, Ученый совет
тел./факс: +7(499) 158-43-33
e-mail: mai@mai.ru

Отзыв на автореферат диссертации Зубко А.И.

Уважаемый Юрий Владимирович!

Направляем Вам отзыв на автореферат диссертации Зубко Алексея Игоревича на тему: "Комплексная методика виброакустической диагностики технического состояния подшипниковых опор газотурбинных двигателей", представленной в диссертационный совет Д212.125.08 на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Приложение: отзыв в 2-х экземплярах на 2 л. каждый.

Генеральный директор

Б.Ю. Пушкарский

Стасевич Аркадий Анатольевич
т. 495-556-78-62

Отдел документационного
обеспечения МАИ

10.12.2020

048561

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зубко Алексея Игоревича на тему: «Комплексная методика виброакустической диагностики технического состояния подшипниковых опор газотурбинных двигателей», представленную в диссертационный совет Д212.125.08 на соискание научной степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 - «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки установки летательных аппаратов»

Надежность функционирования подшипников опор роторов ГТД в значительной степени определяет степень соответствия двигателя заданным параметрам. Так, например, при отказе подшипника опоры ротора становится невозможным дальнейшая эксплуатация двигателя. Поэтому разработанные автором методы диагностики технического состояния подшипников опор авиационных ГТД имеют важное значение для контроля технического состояния двигателя в эксплуатации. В силу этого тема диссертационного исследования Зубко А.И. актуальна.

Научная новизна полученных результатов диссертационной работы заключается в:

- применении технического микрофона для сбора виброакустической информации, генерируемой как корпусом ГТД (при размещении микрофона за пределами двигателя), так и подшипниками опор ГТД при установке в непосредственной к ним близости микрофона посредством специального приспособления внутри ГВТ двигателя; разработке и апробации алгоритмов для диагностики технического состояния опор ГТД методами спектрального анализа высокочастотных колебательных процессов, содержащихся в полученных экспериментальных данных;
- расширении до 25-30 кГц диапазона, используемого для диагностики и исследований колебаний звукового давления, генерируемого подшипниками опор ГТД;
- разработке метода определения и визуализации пространственного перемещения оси вала ротора многороторных систем с размещением датчиков на корпусе двигателя (на удалении от исследуемых узлов);
- разработке метода измерения фаз колебаний роторов и алгоритмов диагностирования подшипников опор без необходимости использования дополнительных измерений частот и фаз вращения роторов;
- определении взаимосвязи между изменением амплитуды колебаний роторов ГТД и повреждениями подшипниковых опор с последующей выработкой диагностических признаков повреждений подшипников;
- разработке авторской комплексной методики диагностики подшипниковых опор ГТД.

Практическая значимость работы определяется возможностью оценки технического состояния опор ГТД посредством разработанных автором методов и критериев оценки полученных результатов непосредственно в процессе функционирования ГТД. Внедрение в практику стендовых (наземных) испытаний опытных и серийных ГТД разработанной методики позволило снизить трудозатраты при выполнении диагностики состояния опор ГТД и

«10» 12 2020

одновременно обеспечить высокую достоверность получаемых результатов. Также предлагаемые автором методы могут быть использованы при проектировании и доводке новых типов подшипников и опор ГТД.

Достоверность результатов, полученных в ходе апробации авторской методики, подтверждена их соответствием данным, полученным посредством использования известных (общепринятых) методик, а также результатам оценки технического состояния элементов поврежденных опор после разборки контрольных экземпляров двигателей. Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в 52 работах автора. Результаты исследований неоднократно представлялись на Российских и международных научно-технических конференциях.

Из материалов автореферата следует вывод, что автор достаточно уверенно владеет применяемой специальной терминологией и математическим аппаратом. Материал автореферата изложен логично и последовательно, оформлен аккуратно. Работа написана ясным и понятным языком.

Вместе с тем автореферат имеет и недостатки. В частности, в работе не рассмотрено использование авторской методики для диагностирования технического состояния подшипниковых опор авиационных ГТД в бортовых системах диагностики и контроля. Также не представлены причины возникновения нерасчетного нагружения опор ГТД в эксплуатации, приводящие к повреждениям их подшипниковых опор.


Данные недостатки не снижают научной и практической ценности приведенных в автореферате исследований.

В целом, судя по материалам автореферата, диссертационная работа Зубко А.И. удовлетворяет требованиям Высшей аттестационной комиссии Российской Федерации. Автореферат дает представление, что Зубко А.И. провел серьезное научное исследование, выполненное на высоком профессиональном уровне и заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Директор по испытаниям силовых установок –
начальник НИО-3, к.т.н.


А.Д. Кулаков

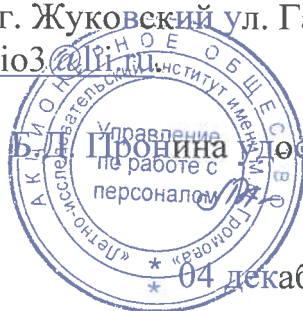
Заместитель начальника НИО-3 по научной работе,
к.т.н.


Б.Д. Пронин

АО «ЛИИ им. М.М. Громова»
140180, Московская обл. г. Жуковский ул. Гарнева д. 2а
т. 8495-556-56-27 email: nio3@lii.ru

Подписи А.Д. Кулакова и Б.Д. Пронина удостоверяю
Начальник УРП

Л.В. Пирязева



04 декабря 2020 г.