



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ОДК-КЛИМОВ»
(АО «ОДК-КЛИМОВ»)

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу
«Влияние свойств и особенностей структуры материала ЭИЗ47-Ш
на эксплуатационные характеристики деталей подшипников
авиационного назначения»,

выполненную обучающимся гр. 3342202/81001

Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого
Музафаровой Светланой-Викторией Рустамовной

При эксплуатации авиационной техники в условиях повышенных нагрузок и температур, а также коррозионно-активной среды, возникает проблема повреждений подшипников качения. Так, например, для современных вертолетных двигателей типа ВК-2500 это подшипники качения II опоры турбины компрессора.

Затронутая проблематика чрезвычайно актуальна и важна, поскольку интенсивность эксплуатации вертолетных двигателей в последние годы увеличилась в связи с освоением новых промышленных регионов, проведением спасательных операций МЧС и проведением масштабных военно-тактических учений, и возникли вопросы, связанные с ресурсом двигателей.

В связи с вышеизложенным, работа Музафаровой С.-В.Р. считается актуальной, прикладной, новой в направлении исследования влияния производственных факторов на эксплуатационную стойкость материала ЭИЗ47-Ш.

Целью выпускной квалификационной работы магистра являлось исследование влияния свойств и особенностей структуры материала ЭИЗ47-Ш на эксплуатационные характеристики деталей подшипников авиационного назначения и поиск возможных технологических решений для их повышения.

Для достижения поставленной цели был решен ряд технических задач и проанализирована информация по теме. В частности:

1. В главе 1 представлен литературный обзор, где представлены различные марки стали для изготовления подшипников, описано влияние остаточных напряжений и водорода на эксплуатационную стойкость, показана перспектива применения металлокерамических материалов и других материалов для изготовления деталей подшипников в авиастроении.

Обзор выполнен последовательно, в необходимом для понимания проблемы объеме, присутствует вывод по литературному обзору.

2. В главе 2, экспериментальной части, представлены методика проведения испытаний, выполнен анализ причин повреждения рассматриваемых подшипников. Выполнен визуальный контроль, спектральный анализ, проведено измерение твердости, определено содержание водорода в деталях подшипников. Представлены результаты влияния остаточных напряжений и диффузионно-подвижного водорода на эксплуатационную стойкость. Также в работе приведены исследования микроструктуры и фрактографические исследования деталей подшипников, заключение.

Методика испытаний выбрана, исходя из практических рекомендаций головного отраслевого института; измерения и исследования выполнены корректно, выводы заключения объективные.

В целом, исследуемая проблема методически правильно раскрыта в соответствии с поставленными задачами, отмечается высокий уровень научного и практического исполнения, а также рациональность применённых подходов к решению поставленных задач.

Основными научными результатами в работе являются установление связи между остаточными напряжениями и содержанием диффузионно-подвижного водорода. В работе показано, что зарождению и развитию усталостной трещины способствовало комплексное воздействие всех производственных факторов.

Основным практическим выводом работы является положение о том, именно диффузионно-подвижный водород оказывает негативное влияние на процесс разрушения подшипников качения.

Замечания по работе:

1. В работе не отражено влияние состава материала, в частности углерода, на структурный (морфологический) фактор в виде формы и размера карбидов.
2. В работе отмечено, но не уточняется влияние коррозионно-активной среды на эксплуатационную стойкость подшипников качения.

Вопросы по работе:

1. Свидетельствуют ли проведенные фрактографические исследования о повышенной роли радиальных нагрузок на подшипники качения в эксплуатации? С чем это может быть связано?
2. Как автором работы видится поэтапный механизм влияния диффузионно-подвижного водорода (д.п.в.) на характер поверхностного повреждения наружной обоймы подшипников качения и каким образом данное влияние можно снизить.

Поставленные вопросы подчеркивают заинтересованность в продолжении работы на новом научном уровне.

Выпускная квалификационная работа Музафаровой С.-В.Р. по теме «Влияние свойств и особенностей структуры материала ЭИ347-Ш на эксплуатационные характеристики деталей подшипников авиационного назначения» соответствует требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, и заслуживает оценки «отлично».

Работа рекомендуется к продолжению на уровне аспирантуры.

Рецензент

Ведущий инженер

С.В. Малинина

Контактный телефон: (812) 640-69-73 доб. 7322

Адрес: 194100, С.-Петербург, Кантемировская ул., д.11 (ул. акад. Харитона, д.8), Акционерное Общество «ОДК-Климов» (АО «ОДК-Климов»).

Факс: +7(812) 647-00-29; электронный адрес: klimov@klimov.ru

Подпись С.В. Малинина
Ведущий инженер
по персоналу

подтверждено
О.И. Бруссел