Хабаров Станислав Сергеевич Разработка системы непрерывного мониторинга технического состояния высоконагруженных конструкций на основе волоконно-оптической измерительной технологии

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Хабаров Станислав Сергеевич

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА 1. ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

1.1. Обзор методов измерения напряженно-деформированного состояния конструкции

1.2. Обзор методов обнаружения дефектов в конструкциях летательного аппарата

1.3. Анализ требований к метрологическому обеспечению системы непрерывного мониторинга высоконагруженных конструкций летательного аппарата

1.4. Выводы по Главе

ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ СОВМЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ ДЕФОРМАЦИИ И ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ АКУСТИЧЕСКИХ ДАТЧИКОВ

2.1. Разработка конечно-элементной модели конструкции

2.2. Расчет повреждаемости и остаточного ресурса конструкции

2.3. Выводы по Главе

ГЛАВА 3. МНОГОФАКТОРНОЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Стр.

3.1. Математическая модель измерения деформации и температуры с помощью волоконно-оптического датчика деформации

3.2. Уточнение модели измерения деформации и температуры с учетом ползучести клея

3.3. Оценка адекватности модели компенсации температурной ползучести волоконно-оптического датчика деформации

3.4. Математическая модель регистрации ударного воздействия с помощью волоконно-оптического датчика акустической эмиссии

3.4.1. Определение местоположения ударного воздействия

3.4.2. Определение энергии ударного воздействия

3.5. Оценка адекватности математической модели регистрации ударного воздействия с помощью волоконно-оптического датчика акустической эмиссии

3.6. Выводы по Главе

ГЛАВА 4. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

4.1. Разработка системы непрерывного мониторинга технического состояния высоконагруженных конструкций

4.1.1. Разработка схемы опроса с волоконно-оптических датчиков деформации

4.1.2. Разработка схемы опроса данных с волоконно-оптических датчиков акустической эмиссии

4.1.3. Разработка блок-регистраторов измерительной информации

4.2. Оценка метрологических характеристик разработанной системы

Стр.

4.2.1. Оценка метрологических характеристик по каналу измерения деформации

4.2.2. Оценка метрологических характеристик по каналу регистрации ударных воздействий

4.3. Выводы по Главе

ГЛАВА 5. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО МОНИТОРИНГА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВЫСОКОНАГРУЖЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

5.1. Экспериментальные исследования по каналу измерения деформации

5.1.1. Экспериментальные исследования на балке равной деформации

5.1.2. Экспериментальные исследования при летных испытаниях вертолета типа Ми

5.2. Экспериментальные исследования по каналу регистрации ударных воздействий

5.2.1. Проведение ударных воздействий

5.2.2. Проведение статического растяжения

5.2.3. Проведение циклического нагружения

5.3. Разработка методики поверки волоконно-оптического датчика деформации

5.4. Выводы по Главе

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ПРИЛОЖЕНИЕ