Пуртов Вадим Владимирович Радиофотонные сенсорные системы на адресных волоконных брэгговских решетках для катетеров манометрии высокого разрешения

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Пуртов Вадим Владимирович

Введение

Глава 1 Анализ применения волоконно-оптических сенсорных систем в манометрии высокого разрешения

1.1 Датчики давления в манометрии высокого разрешения

1.1.1 Технические требования, предъявляемые к датчикам давления в манометрии высокого разрешения

1.1.2 Принципы работы датчиков давления в манометрии высокого разрешения

1.1.3 Оптоволоконные датчики давления высокого разрешения

1.1.4 Принципы измерительных преобразований для оптоволоконных датчиков

1.2 Квазираспределенные и распределенные системы манометрии

1.3 Оценка преимуществ радиофотонных методов опроса оптоволоконных датчиков в сенсорных сетях

1.4 Двухчастотные радиофотонные методы опроса в радиофотонных измерениях

1.5 Чувствительный элемент радиофотонных сенсорных систем на базе волоконных брэгговских решеток с двумя дискретными фазовыми л-сдвигами

1.6 Выводы по главе. Постановка задач дальнейших исследований

Глава 2 Малосенсорные радиофотонные адресные измерительные системы для манометрии высокого разрешения

2.1 Постановка задачи манометрии высокого разрешения для малосенсорных приложений

2.2 Метод измерительного преобразования определения сдвига центральной частоты одного и двух адресных датчиков на основе волоконной брэгговской структуры с двумя фазовыми л-сдвигами

2.2.1 Требования к спектральной форме адресной волоконной брэгговской структуре и оптико-электронная схема опроса

2.2.2 Модель спектра прохождения лазерного излучения через адресную волоконную брэгговскую структуру

2.2.3 Математическая модель взаимодействия широкополосного оптического излучения с одиночной адресной волоконной брэгговской структурой

2.2.4 Математическая модель взаимодействия широкополосного оптического излучения с двумя адресными волоконными брэгговскими структурами

2.2.5 Топология последовательного включения адресных волоконных брэгговских структур в оптическом волокне и ее преимущество

2.3 Оптико-электронная схема малосенсорного катетера

2.4 Моделирование в среде Optiwave System

2.5 Выводы по главе

Глава 3 Многосенсорные радиофотонные адресные измерительные системы для манометрии высокого разрешения

3.1 Постановка задачи многосенсорных измерений в катетерах для манометрии высокого разрешения

3.2 Решение задачи многосенсорного опроса за счет расширения функционала малосенсорной измерительной системы

3.2.1 Расширенная оптико-электронная схема

3.2.2 Внутренняя компоновка элементов внутри зонда

3.3 Многосенсорные радиофотонные измерительные системы на адресных волоконных брэгговских решетках

3.3.1 Оптико-электронная схема многосенсорной измерительной системы

3.3.2 Полигармонический сигнал массива а-ВБР перед фотоприемником

3.3.3 Форма выходного сигнала после фотоприемника и постановка главной задача метода

3.3.4 Решение главной задачи метода путем частотной фильтрации выходного тока фотоприемника на адресных частотах а-ВБР

3.4 Результаты компьютерного моделирования

3.5 Сравнение предложенных решений для многосенсорного катетера

3.6 Выводы по главе

Глава 4 Практические рекомендации по созданию катетеров для манометрии высокого разрешения на основе адресных волоконных брэгговских решеток с двумя фазовыми сдвигами

4.1 Рекомендации по изготовлению катетеров на основе адресных волоконных брэгговских решеток

4.2 Рекомендации по записи адресных волоконных брэгговских решеток

4.2.1 Поточечная запись фемтосекундным лазером

4.2.2 Методика записи, основанная на формировании последовательно нескольких ВБР

4.2.3 Практические результаты записи ВБР с двумя фазовыми

неоднородностями

4.3 Визуализация импульсов давления и оценка возможности поляризационных измерений

4.4 Совмещенная калибровка датчиков давления и температуры катетеров

4.4.1 Калибровка датчика давления

4.4.2 Проверка метода аппроксимации датчиков давления и температуры

4.5 Испытания опытных образцов катетеров

4.6 Выводы по главе

Заключение

Список сокращений, обозначений и нормативных ссылок

Список использованных источников