Савченков Сергей Викторович Совершенствование методов ультразвуковой толщинометрии для прогнозирования скорости и типа почвенной коррозии магистральных газонефтепроводов на образцах-свидетелях

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Савченков Сергей Викторович

Введение

Глава 1. Анализ существующих методов и средств оценки скорости коррозии

1.1. Задачи систем дистанционного коррозионного мониторинга как метода борьбы с коррозией на трубопроводном транспорте

1.2. Методы и средства оценки скорости коррозии

1.2.1. Методы определения скорости коррозии для оценки коррозионного состояния газонефтепроводов

1.2.2. Средства оценки скорости коррозии

1.3. Функциональные требования к новому датчику оценки скорости коррозионного процесса

1.4. Оценка возможности применения методов и средств ультразвуковой акустической толщинометрии для оценки скорости коррозии и определения типа коррозии

1.4.1. Расчет акустического тракта эхо-импульсного акустического толщиномера

1.4.2. Отражение от искусственных цилиндрических отражателей в виде диска и отверстия с плоским дном

1.4.3. Отражение от отверстия со сферическим дном и коническим дном

1.4.4. Влияние шероховатости отражающей поверхности

1.4.5. Технологии выявления и оценки размеров дефектов с помощью явления дифракции

1.5. Выводы по главе

Глава 2. Разработка нового способа оценки скорости и идентификации типа

коррозии на поверхности образца-свидетеля на основе методов ультразвуковой акустической толщинометрии

2.1. Экспериментальные исследования коррозионных явлений при помощи ультразвуковых акустических толщиномеров

2.1.1. Методика экспериментальных исследований

2.1.1.1. Подготовка образцов для исследования

2.1.1.2. Оборудование для проведения экспериментов

2.1.1.3. Порядок проведения экспериментальных исследований

2.1.1.4. Результаты экспериментальных исследований

2.1.1.5. Анализ результатов экспериментальных исследований

2.2. Синтез способа и конструкции устройства оценки скорости и типа коррозии

2.2.1. Конструкция датчика устройства оценки скорости и типа коррозии

2.2.2. Признаковое пространство нового метода

2.2.3. Алгоритм работы нового способа измерения скорости и типа коррозии107

2.3. Выводы по главе

Глава 3. Модернизация способа оценки скорости и типа коррозии на поверхности

образца-свидетеля на основе дополнительного измерения амплитуды отраженных донных эхо-сигналов

3.1. Анализ возможности повышения информативности нового способа оценки скорости и типа коррозии на основе измерения амплитуды отраженных донных эхо-сигналов

3.2. Экспериментальные измерения амплитуды отраженных донных эхо-сигналов для различных моделей коррозионных дефектов

3.2.1. Образцы и оборудование для проведения исследований

3.2.2. Результаты экспериментальных измерений зависимостей амплитуды

импульсов отраженных донных сигналов от параметров искусственный цилиндрических отражателей, имитирующих коррозионные дефекты

3.3. Определение аппроксимирующих функций для оценки размеров локального коррозионного дефекта

3.4. Аппроксимирующих функций на основе данных диагностического обследования для использования в практических задачах

3.5. Корректировка признакового пространства и алгоритма измерения скорости и типа коррозии на поверхности образца-свидетеля

3.6. Выводы по главе

Глава 4. Разработка нового устройства для оценки скорости и типа коррозии и его

интеграция в систему коррозионного мониторинга

4.1. Технические требования к конструкции устройства

4.2. Разработка конструкции устройства

4.2.1. Структурная схема устройства

4.2.2. Конструкция датчика

4.2.3. Работа электронного блока

4.3. Разработка рекомендаций по функционированию устройства

4.3.1. Определение необходимое количество последовательных измерений

4.3.2. Минимизации влияния изменений температуры на результаты оценки скорости коррозии

4.3.2.1. Определение температурной зависимости времени распространения зондирующего сигнала по образцу-свидетелю

4.3.2.2. Учет влияния температуры в алгоритме измерения скорости коррозии

4.4. Апробация разработанного устройства

4.4.1. Этапы испытаний

4.4.2. Испытания на влагозащищенность

4.4.3. Коррозионные испытания

4.4.4. Оценка эффективности выявления локальных коррозионных дефектов

4.5. Интеграция разработанного устройства в систему коррозионного мониторинга

4.5.1. Выбор интерфейса и протокола передачи данных для взаимодействия с системой коррозионного мониторинга

4.5.2. Выбор базовой системы коррозионного мониторинга для подключения устройства

4.6. Промышленные испытания устройства для оценки скорости коррозии

4.6.1. Порядок проведения испытаний

4.6.2. Монтаж оборудования системы коррозионного мониторинга на контрольном участке

4.6.3. Результаты испытаний

4.6.4. Оценка достоверности результатов испытаний

4.8. Выводы по главе

Заключение

Список сокращений

Список литературы

Приложение 1. Метрологическое обеспечение метода и устройства оценки

скорости и типа коррозии

Приложение 2. Рекомендации по использованию ультразвукового устройства

для измерения скорости и типа коррозии

Приложение 3 Акт внедрения ЗАО «Трубопроводные системы и технологии»....223 Приложение 4 Акт внедрения ООО «Газпром трансгаз Нижний Новгород»