

РАЗРАБОТКА СПОСОБА И УСТРОЙСТВА ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО КОНТРОЛЯ ЦЕЛОСТНОСТИ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ

КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ



ЦЕЛИ ПРОЕКТА

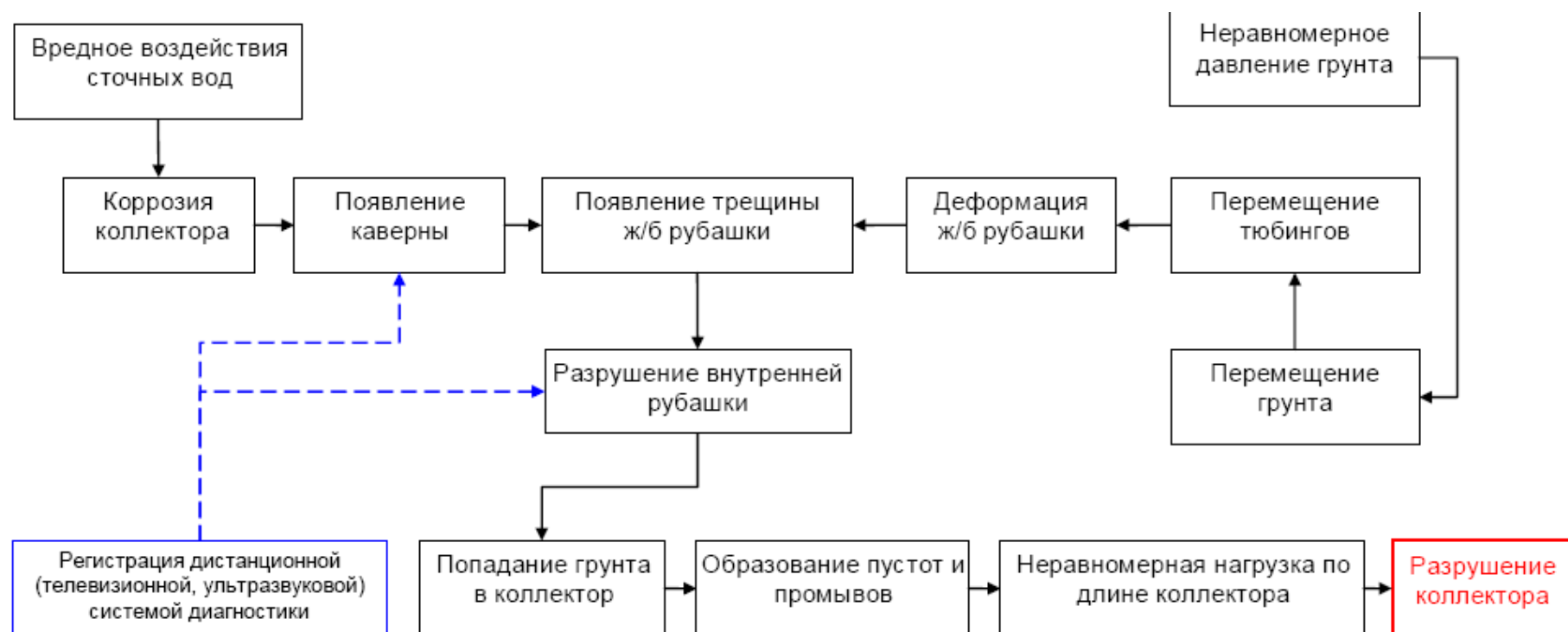
- Анализ конструкции железобетонных канализационных коллекторов, причин возникновения трещин и провалов грунта вокруг них.
- Сравнительный анализ способов диагностики и мониторинга железобетонных элементов канализационной сети (в области обнаружения трещин и провалов грунта).
- Анализ общепромышленных методов неразрушающего контроля и возможности их применения к исследуемой проблеме. Выделение наиболее перспективных физических принципов обнаружения начала образования трещин и провалов грунта.
- Разработка способа и устройства непрерывного контроля целостности железобетонных коллекторов (своевременного обнаружения места образования трещины) и наличия пустот в грунте вокруг них.

КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ



Дефекты элементов коллектора и причины их возникновения

КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ



ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННАЯ ЦЕПОЧКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ АВАРИИ НА КАНАЛИЗАЦИОННОМ КОЛЛЕКТОРЕ

КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ



ВИДЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ

КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ

Самым широко используемым и бурно развивающимся методом внутренней диагностики состояния коллекторов является дистанционное диагностическое обследование с помощью различных аппаратных средств перемещаемых внутри коллектора:



**Структурно-функциональная схема
дистанционного
диагностического комплекса**

КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ



Основные ключевые недостатки существующего способа дистанционной диагностики:

- **Цикличность работы.** Комплексы дистанционной диагностики относятся к техническим системам циклического действия. При этом между текущими осмотрами проходит достаточно большой период времени, за который может развиваться дефект и произойти авария.
- **Транспортирование инструментальных средств контроля вдоль трубы.** Необходимость размещения аппаратуры внутри коллектора и сложность осуществления при наличии грязного потока, движущегося с большой скоростью.
- **Необходимость анализа полученной информации оператором.** Большие затраты времени на визуальный анализ большого объема полученной информации. Отсутствие автоматической системы контроля.

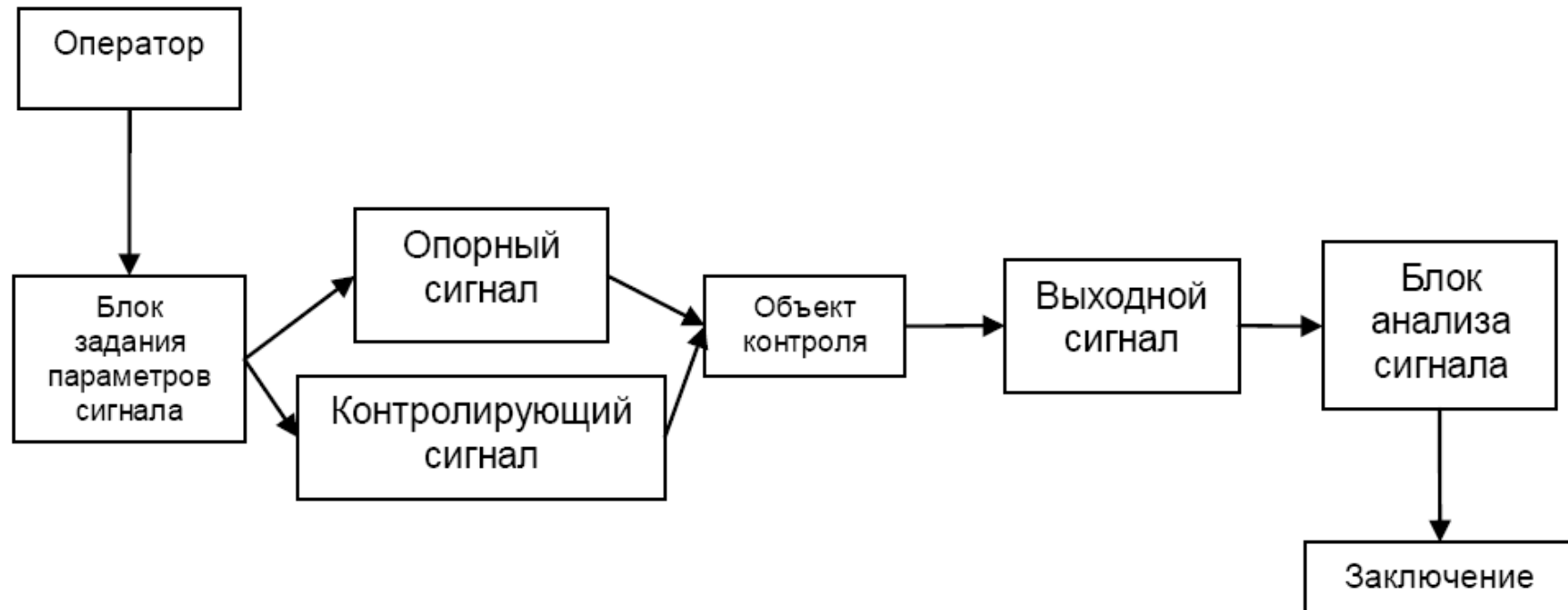
КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ



Требования к проектируемому средству непрерывной диагностики канализационного коллектора:

- Возможность проведения непрерывного контроля интересующих параметров (непрерывный мониторинг).
- Непрерывная обработка и автоматический анализ результатов мониторинга.
- Сведение к минимуму влияния человеческого фактора на результат контроля – автоматизация процесса сбора и обработки показаний.
- Использование существующих конструктивных элементов коллектора для реализации функций контроля.
- Минимальные конструктивные изменения существующих коллекторов.
- Отсутствие оператора в зоне контроля.

КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ



СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА МЕТОДА НЕПРЕРЫВНОЙ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ КОЛЛЕКТОРА

КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ



КОНЦЕПЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА

Принцип действия системы заключается в следующем – на стенках коллектора укрепляется цепь чувствительных элементов (ЧЭ), фиксирующих начало и конец периода растяжения-сжатия стенки. Место крепления датчиков определяется с учетом наибольшей вероятности растяжения-сжатия, а также с учетом вероятного направления роста трещин.

Отдельные ЧЭ связываются между собой проводящей линией, имеющей заранее выстроенную конфигурацию и известные физические параметры. По выстроенной цепи посылается зондирующий сигнал, позволяющий после математической обработки оценить состояние контролируемой стенки.

Зафиксированные изменения зондирующего сигнала модулируются изменением геометрии контролируемой стенки, которая зависит от текущего уровня действующих напряжений

КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ

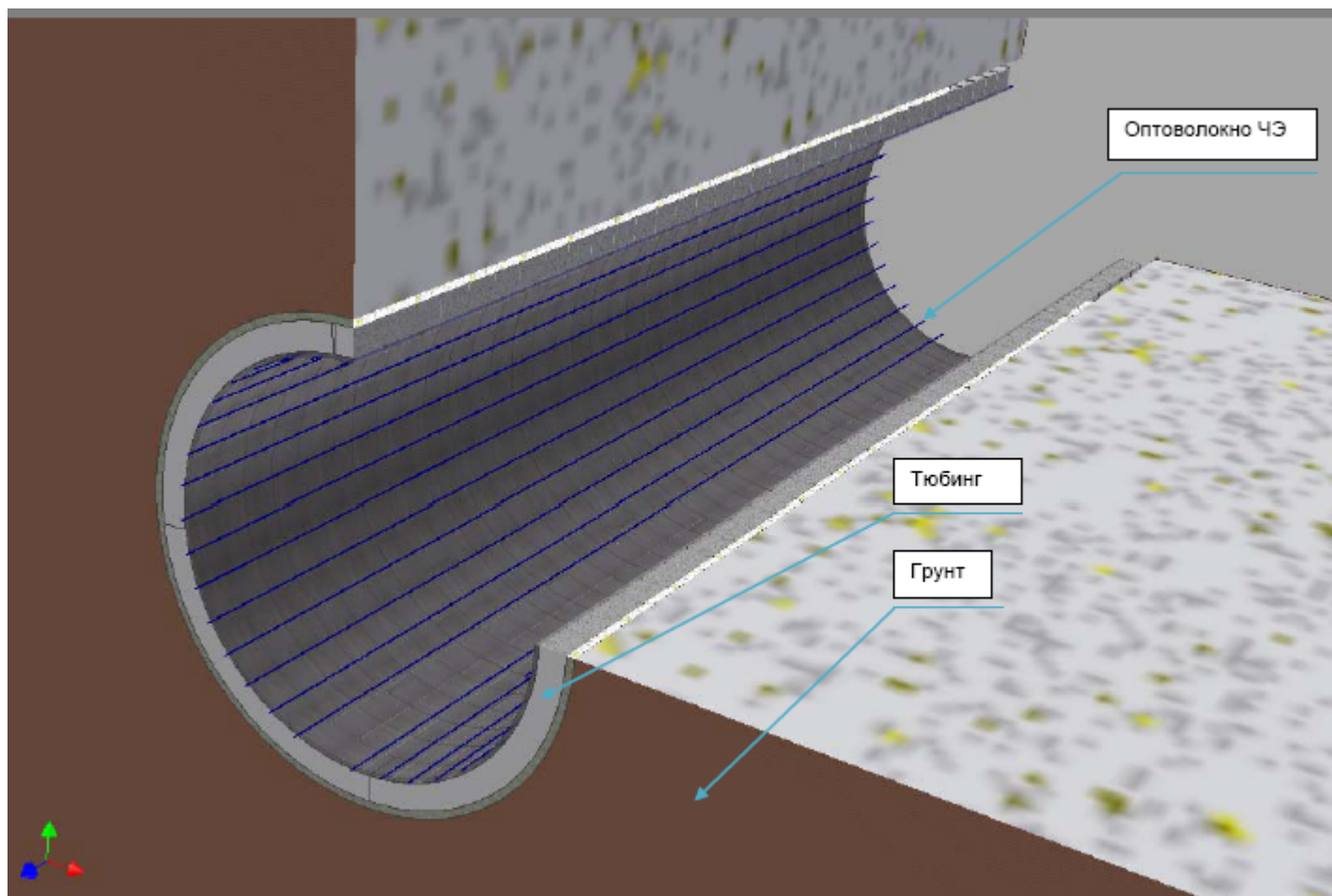


Предлагается применить световодные датчики и волоконно-оптические брэгговские дифракционные решетки, встроенные в оптическое волокно

Расстояние между датчиками предполагается не менее 3-х метров, точность фиксации повышенного уровня напряжений зависит напрямую от технологии укладки волоконных линий в коллекторе.

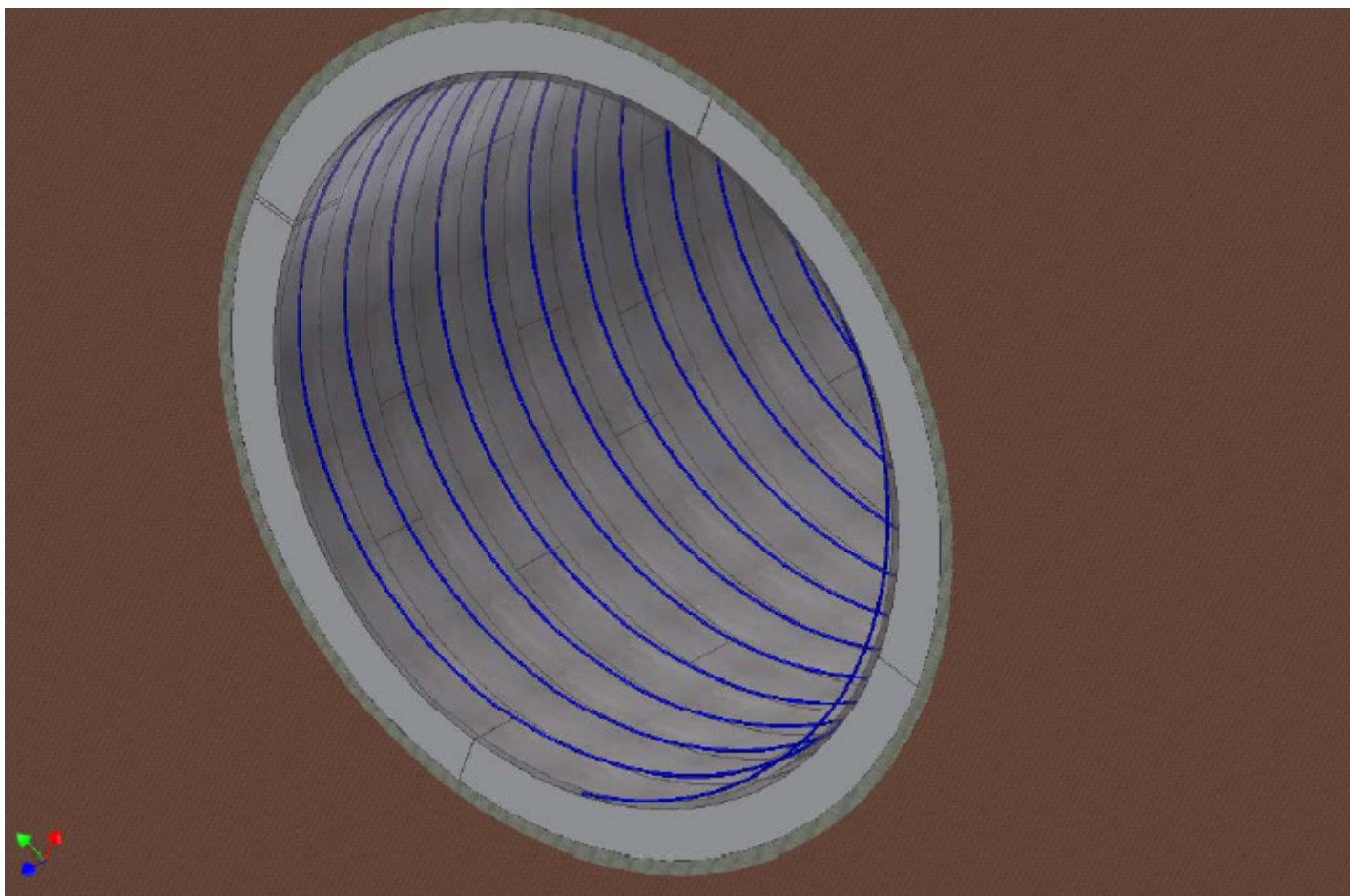
Например, при укладке спиральными пучками по диаметру коллектора на расстоянии равном или меньшем характерному размеру трещины по длине гарантированно фиксируются трещины любого размера и направления

КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ



КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ЧЗ (ВАРИАНТ)

КОНТРОЛЬ ЦЕЛОСТНОСТИ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ



ВАРИАНТ УКЛАДКИ ОПТОВОЛОКНА ПО СПИРАЛИ