

Разработка общей системы и алгоритмов управления киберфизической системы для проведения внутритрубной диагностики газопровода

Субботин В.И. (Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

Научный руководитель – к.т.н, ассистент, Юрьева Р.А.
(Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

Введение

Внутритрубная диагностика – это часть комплекса методов неразрушающего контроля, которая позволяет выявлять внутренние дефекты трубопроводов с помощью технического диагностирования. Для выполнения этих и других задач и разрабатывается киберфизическая система, к которой предъявляются определенные требования. Создание такой КФС достаточно трудоемкая и наукоемкая задача. Применяя технологию Цифрового Двойника на всех этапах жизненного цикла нашей системы, мы можем значительно снизить издержки, связанные с созданием и эксплуатацией данной КФС. Подробное описание алгоритмов управления и поведенческой модели объекта является неотъемлемой частью моделирования на основе технологии Цифрового Двойника.

Цель работы

Целью данной работы является разработка общей системы и алгоритмов управления киберфизической системы для проведения внутритрубной диагностики газопровода, описание ее поведенческой модели, что в будущем позволит нам обеспечить точность моделирования при создании Цифрового Двойника.

Базовые положения исследования

Функционирование подсистемы как регуляторного, так и ситуационного уровня основывается на возможных вариантах изменения газопровода, встречающихся КФС на ее маршруте. От типов этих изменений и производится выбор режимов работы системы управления. Основываясь на типах изменений, встречающихся в газопроводе, мы можем разработать методику управления КФС, которая отличается использованием алгоритмов по определению типов изменений и правил их выбора в зависимости от текущей ситуации. Методика представляет собой следующую последовательность этапов:

Этап 1. Определение наличия изменений в газопроводе на основании соответствующего алгоритма.

Этап 2. Вычисление типов изменений в соответствии с алгоритмом определения типа

Этап 3. Расчет значений набора управляющих переменных, таких как необходимость подключения верхнего трака, и изменений скоростей траков

Поскольку для выбора режима функционирования КФС необходимо определить наличие и типы встречающихся изменений, были разработаны соответствующие алгоритмы, функционирующие на основании сенсорных данных. Данные сенсорной подсистемы формируют множество входных параметров для нашей системы управления. Таким образом мы можем составить общую схему управления мобильным роботом, учитывая разработанные алгоритмы и методику управления.

Заключение

Создание КФС для проведения внутритрубной диагностики газопровода является достаточно трудоемкой и наукоемкой задачей. Разработка общей системы и алгоритмов

управления киберфизическоюй системы, подробное описание ее поведенческой модели как часть Цифрового Двойника нашей системы, сможет не только обеспечить точность моделирования, но и позволит нам определить конструкторские решения, обеспечивающие выполнение полного комплекса задач, стоящих перед КФС для проведения внутритрубной диагностики, а в дальнейшем и обеспечить наиболее точное диагностирование газопровода.

Субботин В.И. (автор)

Подпись

Юрьева Р.А. (научный руководитель)

Подпись