

УДК 536.75: 621.40

А.В. Заболоцкая (6 курс, каф. УКТИ), В.И. Маслов, проф., М.Х. Седлер, ст. преп.

РАЗРАБОТКА И ВЫВЕДЕНИЕ НА РЫНОК РОБОТА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ, ЧИСТКИ И РЕМОНТА КАНАЛИЗАЦИОННЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

В настоящее время, перед Водоканалами стоит проблема проведения работ по диагностике, ремонту канализационных труб различной конфигурации. Для этого необходимо обеспечить перемещение соответствующей аппаратуры внутри канализационных труб. Темой настоящей разработки является создание устройства, способного перемещаться внутри труб как прямых, так и изогнутых под различными углами в диапазоне от 0° до 90° . Трубы могут иметь изгибы Г-образной, Z-образной, и П-образной формы, которые могут быть расположены горизонтально или под углом к горизонту от 0° до 90° . Устройство должно обеспечивать транспортировку на большие расстояния.

В процессе выполнения разработки проведены маркетинговые исследования рынка. В качестве респондентов для формирования репрезентативной выборки были выбраны 20 Водоканалов различных регионов России и разосланы письма-предложения. В ответ получены три запроса: от организации «Правобережный Водоканал», Санкт-Петербург, представители которого уже ознакомлены с разработкой; запрос из Водоканалов г. Находки и г. Владимира.

Для перемещения в трубах разрабатывается конструкция специального робота, гибкого во всех направлениях. На стадии выбора принципиальной кинематической схемы робота проведён обзор аналогов подобных устройств. Созданием таких роботов в настоящее время занимаются ведущие страны мира, такие как: США, Япония, Германия. В качестве ближайшего аналога выбран робот «Pipe Explorer», разработанный в США на базе национальной Лаборатории Технологии Энергии.

Разрабатываемый робот состоит из нескольких кареток, соединённых карданными шарнирами для обеспечения гибкости. Каретки имеют определённую геометрию, обеспечивающую прохождение «трудных» участков трубопроводов (имеющих колена, изогнутые под углом 90°). Каждая каретка имеет свой независимый привод и управление, поскольку тяговое усилие в каждый момент времени обеспечивает каретка, проходящая прямолинейный участок трубопровода. Каретки, проходящие изогнутый участок трубопровода должны быть прижаты к его стенкам для обеспечения необходимого сцепления при подъёме. Прижим обеспечивается пневматическими цилиндрами, с регулируемым усилением.

В настоящее время создан опытный образец робота, на котором отработаны законы движения, обеспечиваемые контроллерами управления шаговыми двигателями привода кареток, и управление пневматическими цилиндрами.

На сегодняшний день решаются проблемы, связанные с подводом технологической энергии (воздуха в пневматические цилиндры и электрического питания на двигатели от источников, находящихся снаружи трубы). За роботом должны тянуться длинные шланги и кабели питания (длиной до 100 м) и должна осуществляться смотка кабеля с барабана при движении внутрь трубы и, соответственно, намотка кабеля на барабан при осуществлении обратного хода робота из трубы, при этом кабель не должен провисать. Для обеспечения этого требуется разработать систему натяжения шлангов и кабелей питания.

Для управления двигателями и пневматическими цилиндрами требуется постоянная информация о местоположении робота внутри трубы, которое однозначно может быть

определено по длине смотанной, или намотанной на барабан части кабеля с помощью специального датчика.

Результаты проведенных маркетинговых исследований подтверждают актуальность темы и необходимость скорейшего завершения работ над созданием опытного образца робота.