

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО РОБОТА ДЛЯ ВИЗУАЛЬНОЙ ИНСПЕКЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ

С.А. Кизиллов, аспирант, А.А. Кизиллов*, студент,

М.С. Бойцова, студент гр. ИТб-122

Научный руководитель: А.Ю. Игнатова, к.б.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

*Кемеровский филиал Московского государственного университета экономики, статистики и информатики

В коксохимической промышленности, как и в других видах химической промышленности широко используются технологические трубопроводы, предназначенные для транспортировки сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, реагентов, топлива, пара и других материалов, необходимых для выполнения технологических процессов и эксплуатации оборудования, а также отработанных. От качества и состояния сети труб напрямую зависит безопасность работы предприятий химической промышленности.

Цель проведения исследовательских и опытно-конструкторских работ – создание мобильного робота, способного передвигаться внутри трубопровода и передавать визуальную информацию о состоянии трубопровода на внешний пульт управления, которым может служить ноутбук либо другой персональный компьютер.

Разрабатываемый нами роботизированный комплекс позволяет проводить внутренний визуальный осмотр трубопроводов и выявление неисправностей на ранних стадиях без вскрытия грунта либо снятия теплоизоляции.

На данный момент существуют зарубежные аналоги роботизированных комплексов, но у них есть целый ряд недостатков:

1. Узкая специализация. Все аналоги имеют не разборный корпус (невозможно в обычных условиях отделить блок робота от шасси) соответственно в зависимости от размеров шасси роботы имеют жесткую привязку к диаметру трубы, также невозможно произвести камеры на другое необходимое оборудование.

2. Из-за конструктивных особенностей построения шасси они не могут передвигаться при вертикальных углах отклонения трубопровода более 35°

3. Удалённость сервисного центра и сложность ремонта (заказчику при выявлении неисправности придётся отправлять комплекс производителю либо ожидать сервисного инженера, что вызовет простой комплекса и соответственно убытки из-за простоя у непосредственного пользователя.

Наш комплекс благодаря применению инновационного трехопорного шасси с изменяемым вылетом опор шасси может использоваться в трубопроводах диаметром 150-300 мм.

4. При установке проставок на шасси максимальный диаметр возрастает до 600 мм. Ещё один плюс данного вида шасси это способность передвигаться при вертикальных углах отклонения трубопровода до 70°

5. Шасси робота может быть отсоединено от корпуса в полевых условиях и соединено с другим набором оборудования либо взамен вышедшего из строя, что также облегчает ремонт данного комплекса. Ремонт данного комплекса может быть произведён непосредственно разработчиком с выездом к потребителю, а так как данный комплекс будет производиться в России, то сроки ремонта значительно меньше относительно зарубежных аналогов

Ориентировочная цена роботизированного комплекса для внутреннего визуального контроля трубопроводов в минимальной комплектации (робот с минимальным набором характеристик, устройство подачи кабеля с кабелем длиной 100 м, источник питания для робота и ноутбук с системой управления не защищенный от внешних воздействий окружающей среды) составит 160 тыс. руб. за один комплект. Стоимость более совершенной системы, в которую будут входить бензо-генератор, в дополнение к АКБ, защищенный по стандарту IP-65 ноутбук фирмы GETAC для управления роботом, устройство подачи кабеля с кабелем длиной 300 м составит примерно 530 тыс. руб.

Стоимость самого дешевого аналога начинается от 200 тыс. руб.

Этапы работ первого года исследований:

1. Создание трехопорного шасси. Испытания в условиях, приближенных к реальным условиям применения шасси. Доработка колесного привода шасси.

2. Разработка системы управления шасси. Подбор компонентов и разработка системы управления. Сборка системы управления. Установка системы управления на шасси и испытания.

Внедрение данной разработки позволит проводить контроль за состоянием трубопроводов, снизит расходы на эксплуатацию трубопроводов, повысит оперативность поиска мест утечек.