

**Муниципальное Бюджетное Учреждение Дополнительного Образования
Городская Станция Юных Техников МБУ ДО Гор СЮТ Свердловская
область Город Нижний Тагил**

Проект
Робот-исследователь «Мониторинг Газопроводов»

Научный руководитель проекта:
Дылдин Вячеслав, Смирнов Андрей.
Консультант - преподаватель:
Бастриков Владимир Вячеславович.

Нижний Тагил

2015

Содержание:

1. Проблемно целевой этап.....	стр.3
2. Этап разработки сценария и технического задания	стр.4
3. Этап практической работы.....	стр.5
4. Этап предварительной защиты.....	стр.6
5. Этап презентации - публичной защиты работа.....	стр.6

Проект «Мониторинг Газопроводов»

Научный руководитель проекта: Дылдин Вячеслав, Смирнов Андрей.

Консультант - преподаватель: Бастриков Владимир Вячеславович.

1. Проблемно целевой этап:

На сегодняшний день существует множество источников топлива различного происхождения, которые человек использует в своём быту и промышленности. Газ природный обладает высоким КПД по сравнению с другими источниками топлива, по этой причине газ широко применяется в бытовых и промышленных целях. Но, не смотря на перечисленные превосходства газа, он несёт в себе потенциальную угрозу человечеству, так как способен легко воспламениться, вызывать техногенные аварии и приносить материальный ущерб. К потребителям газ поступает по трубам, газопроводу по которому поступает газ от источника к потребителям. По этой причине мы решили разработать робота для мониторинга работы газопроводов.

Актуальность.

- Данный проект создаётся для мониторинга техногенных аварий на газопроводах высокого давления;
- Необходимость проекта заключается в том что, газ находящийся в газопроводе под высоким давлением несёт в себе потенциальную опасность для человечества, живой природы и животных;
- Потребность этого проекта. На сегодняшний день мониторинг работы газопроводов осуществляется вручную человеком с использованием вне дорожной тяжёлой техники на эксплуатацию которой уходит значительная сумма денег. В случае заболоченности газопровода, тяжелая техника не всегда способна преодолеть заболоченность, что может привести к остановке мониторинга.
- В дальнейшем наш проект найдёт дальнейшее применение во многих странах мира для мониторинга работы газопроводов, где используются газопроводы высокого давления.

- В роли целевой группы выступит население стран и различная промышленность, которая применяет природный газ в бытовых и промышленных целях.
- Потребителями проекта окажутся предприятия и население.
- Что бы проект полностью отвечал поставленным задачам он должен быть: в нашем случае это будет роботизированное, лёгкое, устойчивое, имеющее значительное дистанционное управление транспортное средство с газовой аппаратурой которая будет производить замер содержания газа в воздухе. Если робот зафиксирует значительное содержания газа, это будет свидетельствовать о том, что в газопроводе имеется утечка. После обнаружения которой робот будет оставлять сигнальную метку для ремонтного персонала данного газопровода.
- Проект будут создавать робототехники России совместно со специалистами газовой отрасли. Для воплощения транспортного средства потребуется участие в проекте автозавода «Гальяти».
- После того как все участники проекта и специалисты своих направлений приступят к совместной работе, робот будет воплощён в жизнь со 100 % гарантией.
- Знания которые потребуются для реализации проекта: газовая промышленность, черчение, машиностроение, физика, химия, электротехника, информатика, математика.
- Обязанности между исполнителями проекта будут разделены исходя из направлений их деятельности.

Тема: «робот для мониторинга безаварийной работы газопроводов»

2. Этап разработки сценария и технического задания

Что бы окончательно разобраться с техническими задачами ставим перед собой **Цель:** создать робота для мониторинга безаварийной работы газопровода. Для воплощения данной цели нам потребуется решить ряд **Задач:**

1. Изучить соответствующий материал по проекту.
2. Разработать и сконструировать робота.
3. Опробировать работу робота и отдельные его частей в максимально конкретных условиях его дальнейшей эксплуатации.

Перед началом работы мы произвели визуальное исследование а именно исследовали около 10 км. подземного газопровода не далеко от города Нижний Тагил, рассматривали его устройство и особенности. Также изучали и просматривали ролики в сети интернета связанные с авариями, последствиями аварий, ремонтом, и монтажом подземных газопроводов. Посещали

предприятие Уральские Газовые Сети город Нижний Тагил и общались с сотрудником данного предприятия, на тему мониторинга газопроводов, исходя из чего сделали соответствующие выводы.

Данный робот будет применяться не только для выявления утечек на газопроводе в меж городской области прохождения но и для просмотра состояния газопровода а именно: заболоченности, заросли, наличие поваленных деревьев, наличие посторонних лиц и организаций на газопроводе, нарушения целостности газопровода. Как говорилось ранее у нас будет робот который будет передвигаться по газопроводу, управлять которым будет оператор который будет находится на специальной станции.

На работе будет установлена камера переднего и заднего вида, датчик наличия газов в воздухе, устройство установки сигнальных меток, которые будет оставлять робот в случае обнаружения утечек газа. Для работы данного робота будет задействован бензиновый двигатель для работы исполнительных механизмов. Также потребуется приёмопередатчик в количестве двух штук который будет работать через спутник, для того что бы оператор мог управлять роботом на достаточно больших расстояниях, и получать видео сигнал с робота и показания датчика. Конструктивно робот должен будет выполнен взрывозащищённый, что бы в случае утечки газа не произошло его возгорание. Вес робота не должен превышать 500 килограмм, что бы его можно было легко транспортировать, к примеру, на автомашине «Газель» или легковой автомашине с прицепом. Также робот должен быть максимально проходимый, что бы он, не застрял на газопроводе.

3.Этап практической работы

На данном этапе составляется чертёж будущего робота, составляется план карта с шагами изготовления робота. После чего команда приступает к воплощению проекта в жизнь. В конечном итоге у нас получается робот полно приводной на 6 колёсах и пневматической подвеской для того что бы робот мог без проблем проезжать по заболоченностям и природным неровностям почвы. После, на робота устанавливается необходимое оборудование: камера, приёмопередатчики, газоанализатор. По завершению сборки робота проводится проверка и диагностика всех частей робота.

4.Этап предварительной защиты

Также мы рассматривали Квадрокоптер в качестве робота для исследования. Но после того как мы изучили физические свойства природного газа, то что он легче воздуха и также рассмотрели полёт Квадрокоптера который при полёте создаёт воздушный поток под роботом, выявили то что робот будет

сдувать газ с места утечки, и это может повлечь то что робот не сможет выявить утечку газа. Рассмотрели и такой вариант что Квадрокоптер будет опускать датчик на проводе, но в этом случае потребуется мотор и катушка для провода что сильно утяжелит Квадрокоптера и также он может зацепится датчиком о кустарник. На газопроводе может быть от одной до множества утечек и Квадрокоптеру нужно будет транспортировать множество сигнальных меток что практически невозможно, а установить это всё на робота, который движется по земле более реально.

На данном этапе наш робот полностью готов к апробации. Для робота был создан полигон с максимально похожими условиями на природную среду меж городской местности. Был максимально полностью построен макет газопровода в соотношениями с габаритами робота. При, почти первых же запусках выявилось то, что робот не совсем соответствует заявленным требованиям которые были предъявлены к роботу на первом этапе, в частности: пневматическая подвеска с её оборудованием прибавила роботу значительный вес что негативно сказалось на проходимости робота. Шесть колёс робота должны были обеспечить роботу максимальную проходимость, но на деле всё оказалось гораздо хуже. В итоге от подвески пневматической пришлось отказаться, а вместо шести колёс, было принято решение, установить воздуха наполненные гусеницы. За работой диагностического оборудования не было замечено, ни каких сбоев. В конечном итоге внесённые изменения исправили все ошибки допущенные при моделирование робота.

5.Этап презентации - публичной защиты робота.

На данном этапе вам будет продемонстрирована конструкция робота. Робот сконструирован на раме, на которой установлены 4 гусеницы и 8 дисков, гусеницы приводят в движение 2 сервомотора, что обеспечивает роботу передвижение. На передней части робота, установлено устройство для скоса травы и кустарника, оно состоит из 3 сервомоторах, 1 мотор приводит в действие пилы, 2 мотор опускает пилу в низ, и вверх, а 3 мотор поворачивает пилу в право и влево. Также на передней части робота установлена камера для того что бы оператор мог контролировать обстановку вокруг робота. Камера подключена к соответствующему видео передающему оборудованию, которое имеет внешний аккумулятор и «Wi-fi» модуль. На задней части робота установлен газоанализатор с датчиком газа. Газоанализатор на базе «Arduino-Nano». В случае обнаружения в воздухе наличия газа робот подаёт сигнал и устанавливает сигнальную метку, с помощью устройства для установки сигнальных меток. Данной устройство состоит из 1 сервомотора и кривошипно-шатунного механизма, которое в случае необходимости выталкивает для

установки сигнальные метки. Ходовой частью, пилой, газоанализатором управляют 2 блока, 1 блок «NXT» и 2 блок «EV-3».