

Научно-исследовательская работа

Информатика

**ПРОГРАММИРОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО РОБОТА – МОДЕЛИ
ДОРОЖНОГО КАТКА ДЛЯ РЕМОНТА И УПЛОТНЕНИЯ
ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ.**

Выполнил:

Федоров Богдан Иванович,

учащийся 9 класса

МБОУ Качикатская СОШ

имени С.П.Барашкова, с.Качикатцы,

Хангаласский район, Республика Саха(Якутия)

Научные руководители:

Яковлева Мария Дмитриевна,

учитель информатики

МБОУ Качикатская СОШ

имени С.П.Барашкова, с.Качикатцы,

Хангаласский район, Республика Саха(Якутия).

Друзьянова Варвара Петровна,

доктор техн. наук, зав. кафедр.

«Эксплуатация автомобильного транспорта»

автодорожного факультета,

ФГАОУ ВО «СВФУ им.М.К.Аммосова», г.Якутск.

Введение

Дорожная специализированная техника представляет собой строительную технику, которая применяется при проведении работ по содержанию, ремонту, реконструкции и строительства автомобильных дорог.

В настоящее время инновационные технологии позволяют модернизировать дорожную специализированную технику роботами-помощниками, управляемыми с помощью специальных программных продуктов.

Целью нашей работы является проектирование и конструирование комбинированного робота – модель дорожного катка для уплотнения слоя грунта с устройством для добавления сыпучих материалов из набора LegoMindstormsEV3 с программным управлением.

Задачами данной работы является следующее:

1. Ознакомиться с материалами по дорожной специализированной технике;
2. Ознакомиться с инструкцией сборки конструктора LegoMindstormsEV3;
3. Разработать проект по сборке конструктора LegoMindstormsEV3;
4. Сконструировать и запрограммировать комбинированный робот – каток для ремонта и уплотнения дорожного покрытия с устройством для добавления сыпучих материалов.

В 2016 году я работал над темой «Способы улучшения покрытия дороги», где изучил влияние дорожной пыли на здоровье человека, животных и состояние окружающей среды. Также из-за пыли создается плохая видимость, что может привести к дорожно-транспортным происшествиям. Я предложил три способа устранения запыленности поселка от дорожной пыли: 1. Возведение асфальтобетонного покрытия; 2. Перенести дорогу общего пользования в другое место; 3. Увлажнять дорожное покрытие водой поливомоечной машиной. Дорога, проходящая мимо нашего поселка, называется дорогой общего пользования. Она относится к 4 категории дорог, то есть интенсивность движения за сутки не должна превышать более 200 машин.

Мой папа работает в дорожном предприятии и устроил мне экскурсию в гараж дорожного предприятия. В данном гараже я увидел следующую специализированную технику: автогрейдер для профилирования покрытия автомобильных дорог, фронтальный автопогрузчик для выполнения погрузочно-разгрузочных работ, дорожный грунтовый гладковальцовый каток для уплотнения покрытия, грузовые автосамосвалы для перевозки сыпучих материалов. Меня больше всего заинтересовал грунтовый каток. Поэтому решил попробовать сделать из конструктора LegoMindstormsEV3 комбинированный робот – каток для ремонта дорожного покрытия с устройством для добавления сыпучих материалов.

Основная часть.

Программирование комбинированного робота – модели для ремонта дорожного катка для ремонта и уплотнения дорожного покрытия.

Робот-каток предназначен для строительных и ремонтных работ по уплотнению поверхности любых сыпучих материалов: а) естественных материалов – скальный грунт, каменная крошка, песок, глинозем; б) искусственных материалов – гравий, щебень, смеси асфальта, бетона. В основном, применяется каток в строительстве, энергетике, дорожном хозяйстве.

Сконструировал робот из конструктора «LegoMindstormsEV3» и установил к нему валец, выполняющий функцию укатывания, изготовленный из части полиэтиленовой трубы, а также емкость для хранения сыпучих материалов, сделанный из ПЭТ - бутылки, клапан-дозатор из крышки, которая управляется средним электромотором. Комбинированный робот – каток на смешанном ходу может использоваться для уплотнения, укладки асфальтобетонной смеси, а также песка, щебня, грунта одновременно с возможностью добавления строительного материала при выполнении дорожно-строительных работ на ремонтируемых участках автомобильных дорог. Такое устройство дорожного комбинированного катка позволит добиться лучшего результата при точечном добавлении материала в необходимом количестве на

нужном участке ремонта, управляемости при маневрировании и как следствие увеличить производительность за счет движения по оптимальной технологической схеме, снизить расход топлива при эксплуатации, без привлечения дополнительной дорожной техники. Робот с помощью светодиодного датчика находит условную выбоину, которая маркирована черной линией. В качестве сыпучего материала применяется песок речной средней крупности. Затем открывается клапан-дозатор, сыпучий материал добавляется в нужном количестве, клапан закрывает емкость. Далее каток производит разравнивание сыпучего материала и затем выполняет уплотнение.

Мы с папой сделали полигон, имитирующий дорогу с ямкой посередине. Сконструированный робот – каток запрограммирован циклическим алгоритмом, состоящей из команды прибытие на место образования выбоины (условно черная линия), над выбоиной надо открыть клапан-дозатор средним электромотором и насыпать сыпучий грунт. Затем возвратно – поступательным движением с определенной периодичностью производит разравнивание и уплотнение песка до требуемого показателя плотности песка.

В результате песок разравнивается по всей площади выбоины и уплотняется до заданных параметров уплотнения.

Габаритные размеры: 20смx18смx22см

Двигателей 2 сервомотора и 1 средний мотор от набора LEGO Mindstorms EV3. Емкость для песка, каток и дорога самодельные.

Мощность мотора робота: 40 Вт.

Питание: аккумулятор.

Функции: уплотнение грунта из строительного материала.

Программа комбинированного робота – каток для ремонта дорожного покрытия с устройством для добавления сыпучих материалов (приложение 1).

Заключение.

В ходе выполнения работы я узнал много информации о дорожной специализированной технике, в частности о дорожном грунтовом катке и об устройстве с дозатором для добавления сыпучих материалов. Собранный нами и запрограммированный комбинированный робот – модель дорожного катка для ремонта дорожного покрытия с устройством для добавления сыпучих материалов с программным управлением в дальнейшем при конструировании настоящей специальной дорожной машины позволит облегчить труд дорожных работников при выполнении работ по содержанию и эксплуатации автомобильных дорог общего пользования.

Список литературы:

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D0%B7%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80;>
2. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: изд. второе, перераб. и допол. /Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. – М.:«Перо», 2016. – 296 с.
3. <http://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/build-a-robot;>
4. [http://allwackerhere.ru/rollers/.](http://allwackerhere.ru/rollers/)

Приложение 1.

Программа комбинированного робота – каток для ремонта дорожного покрытия с устройством для добавления сыпучих материалов.

