

# БЕСПИЛОТНЫЙ ПОЕЗД

Творческий проект

Средняя возрастная категория

Авторы: Гайнацкий Михаил, Фёдоров Дмитрий  
ГБУ ДО ДТ «Измайловский», Санкт-Петербург

Наставник: Нестеров Владимир Викторович, педагог д.о.

2021

Во все времена и у всех народов транспорт играл важную роль. В современном мире его значение выросло многократно. Одним из важнейших видов транспорта является железнодорожный.

В настоящее время доминирующим направлением инновационного развития железнодорожных технологий становится реализация концепции «Интеллектуальный поезд», в которой подвижной состав рассматривается как объект в системе управления перевозочным процессом.

Начало развития беспилотных технологий на железной дороге относится к середине 1940-х годов. В середине 1960-х в Сан-Франциско появились первые пригородные электрички, курсирующие на автомате в тестовом режиме. В России аналогичные эксперименты начались в 1957 году.

С 2015 году на станции Лужская в Ленинградской области два беспилотных тепловоза стали обеспечивать автоматический роспуск составов на сортировочной горке.

В 2019 году в России протестировали первый беспилотный поезд. В конце 2021 года на Московском центральном кольце (МЦК) планируется запустить в тестовую эксплуатацию беспилотный электропоезд, соответствующий самому высокому уровню автоматизации, когда машинист в поезде может отсутствовать.

В 2017 году англо-австралийская компания Rio Tinto успешно завершила испытания автономных грузовых поездов. В 2019 году в американском штате Колорадо успешно провели тестовый запуск тяжелого грузового поезда в беспилотном режиме.

Таким образом, создание и изучение моделей беспилотного железнодорожного транспорта является одной из наиболее актуальных тем настоящего времени.

*Целью нашего проекта является создание модели автоматического грузового железнодорожного комплекса, состоящего из беспилотного*

*локомотива с товарным вагоном, автоматическим манипулятором и автоматическим стрелочным переводом.*

В связи с данной моделью мы решали следующие задачи:

- плавная и точная по местоположению остановка железнодорожного состава;
- плавные и точные движения манипулятора;
- помехоустойчивое определение цвета груза.

Перейдем к описанию модели представляемого проекта.

Модель создана на основе робототехнического конструктора Лего Mindstorms NXT и детской железной дороги фирмы Лего. Программа написана в среде Robolab.

Локомотив с одним грузовым вагоном движется по железнодорожному полотну до станции загрузки. Остановка поезда происходит по метке, расположенной под рельсами, благодаря фиксации её датчиком освещенности. В то же время при подъезде к станции поезд фиксируется дальномером, после чего запускается манипулятор на погрузку. Манипулятор захватывает груз, который представлен шариком синего или красного цвета. Далее манипулятор переносит этот груз на вагон, присоединенный к локомотиву. Для большей точности движение стрелы манипулятора и захвата груза происходят, исходя из показаний датчиков дальномера и касания, закрепленных на стреле и на корпусе манипулятора. Датчик освещенности, расположенный на вагоне, определяет тип груза (цвет шарика) и по каналу Bluetooth передаёт сигнал на стрелку. В зависимости от типа груза, стрелка переходит в одно из двух положений. Соответственно, поезд после отправления от станции загрузки едет по одному из двух маршрутов. Затем, благодаря датчику освещенности, поезд снова останавливается на одной из двух станций для разгрузки. Контейнер с шариком автоматически поворачивается, в результате чего шар выгружается. Контейнер возвращается в исходное положение. Далее поезд возобновляет движение и

отправляется снова на станцию загрузки. На этом первый проход цикла завершается.

Планируемые задачи, решаемые на основе данной модели.

1. Оснастить локомотив техническим зрением на базе контроллера ардуино. Это позволит увеличить степень автоматизации беспилотного поезда до четвёртой степени (полная автоматизация).

2. Разработать и создать модель автоматического манипулятора, работающего на основе электромагнита.