

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
города Новосибирска «Гимназия № 4»



ПАСПОРТ ИЗОБРЕТЕНИЯ

«Эвакуационный домашний робот»

*Научно-исследовательский проект
«На пути к изобретению: идея для людей»,*

Участники проекта:

Карчевский Кирилл Антонович (3А класс)

Махова Арина Владиславовна (3А класс)

Руководитель проекта:

Булыкина Анастасия Петровна

Новосибирск, 2020

1. Отчет о патентном поиске

Несмотря на бурный рост строительства жилья в городах России, в настоящее время в городах осталось большое количество ветхого жилья, например, типовые панельные или кирпичные жилые дома, обычно 5-этажные, с малогабаритными квартирами. Массовое строительство таких домов позволило разрешить острейшую нехватку жилья в послевоенные годы. Но в то же время, такие дома не отвечают современным стандартам комфорта и безопасности. Большая часть домов не оборудованы лифтами. По нормативам, лифты ставят в домах свыше 5 этажей.

В целом, ходить пешком полезно, но при этом есть ситуации, когда спускаться пешком неудобно:

1) Пожилые люди и люди с ограниченными возможностями, родители с колясками испытывают сложности при использовании лестниц. Подъезды зачастую не оборудованы пандусами.

2) Чрезвычайные ситуации, когда нужно экстренно покинуть дом, например, пожар. Во время таких ситуаций в лестничных пролетах возникают заторы. Причем, даже если в доме есть лифт, то пользоваться при пожаре им категорически нельзя из соображений безопасности.

Мы подумали, а что, если изобрести такого робота, который сможет перемещать людей из двора сразу в квартиру, а также из одной квартиры в другую, и при этом будет безопасен, экологичен и прост в эксплуатации? Данный робот мог бы уже сегодня успешно применяться в сфере ЖКХ.

Мы изучили существующие механизмы-альтернативы лифтам. В современном мире в качестве альтернативы лифту помимо ступенек используют:

- **Тельферный подъемник** – это кабина, закрытая со всех сторон, куда помещается груз, и эта кабина движется вдоль вертикальной шахты. Данные подъемники не безопасны и используются только для поднятия грузов, например, при строительстве домов или в гипермаркетах.



Рисунок 1.1 Тельферный подъемник.

- **Подъемник-платформа** – это платформа с ограждениями и с подъемным механизмом, которая устанавливается обычно рядом с лестницей для помощи людям с ограниченными возможностями. Такие платформы очень дорогие, и в основном рассчитаны на подъем в пределах 2 метров.



Рисунок 1.2 Подъемник-платформа.

- **Эвакуационный желоб** – это устройство для экстренной эвакуации. Быстрый, дешевый, но не безопасный способ покинуть, к примеру, самолет во время аварии. Не работает на подъем, не подходит для людей с ограниченными возможностями.



Рисунок 1.3 Эвакуационный желоб.

- **Пандус** – это рельса под наклоном, по которой можно закатить коляску, пандус чуть упрощает подъем по сравнению со ступеньками.

Самая дешевая и простая альтернатива, но не самая удобная альтернатива лифту.



Рисунок 1.4 Пандус.

Рассмотренные механизмы имеют свои достоинства и недостатки, поэтому мы решили изобрести собственный макет «Эвакуационного домашнего робота», который включал бы в себя все преимущества существующих систем эвакуации и помощи людям с ограниченными возможностями.

2. Описание изобретения

Перед Вами – макет многоквартирного дома и **робот-перемещальщик «Эвакуационный домашний робот»**. Робот сделан из деталей конструктора **Lego Education EV3** и состоит из **трех моторов и микроконтроллера**. Робот перемещается по горизонтали благодаря движению робота по крыше, а по вертикали - благодаря перемещению кабины по подъемному механизму с помощью ременной передачи.

Осуществление изобретения. Есть кабина, в нее заходит человек, садится, пристегивается, задает координаты, куда его нужно переместить (номер квартиры и этаж), быстро и с комфортом добирается до указанного места, и попадает в квартиру через окно или балкон.

В качестве способа определять расположение той или иной квартиры мы взяли систему координат с началом в левом подъезде дома, с двумя осями и с шагом, равным одному этажу. Тогда, к примеру, чтобы доехать от первого подъезда до квартиры на 3 этаже во 2 подъезде, нужно сделать два шага вверх и один вправо.

Раскрытие сущности объекта. Таким образом, наш робот сможет перемещать людей, включая людей с ограниченными возможностями, с

комфортом, как вверх-вниз, так и влево-вправо, и это безопасно. Важно, что такого робота можно установить на жилой дом старого типа, и это дешевле, чем установка лифта.

3. Формула изобретения, основанная на его описании

Автоматизированная система для эвакуации и перемещения жильцов жилых домов с ременной передачей, отличающаяся системой адресации.

4. Чертежи и иные материалы

Этапы работы над проектом:

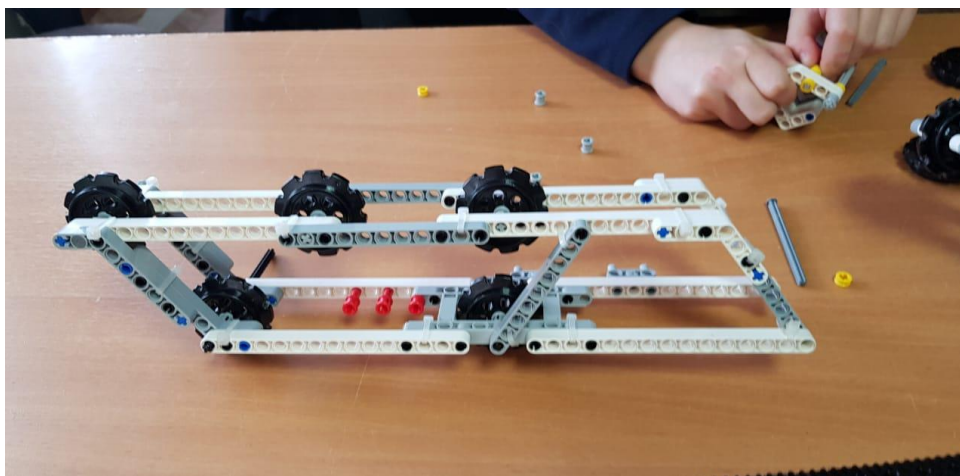


Рисунок 4.1. Сборка основы для ременной передачи.



Рисунок 4.2. Ременная передача.

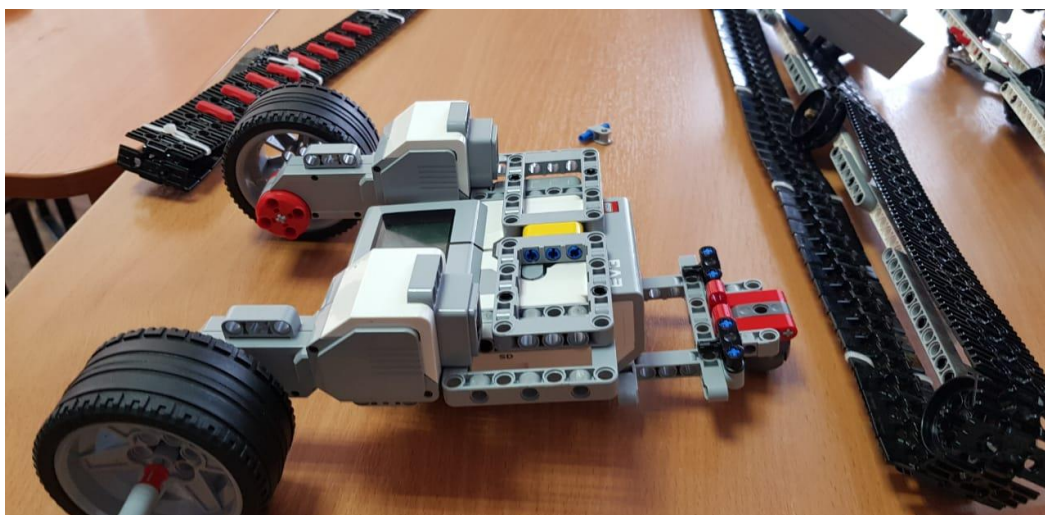


Рисунок 4.3. Первая версия подвижного механизма на крыше.

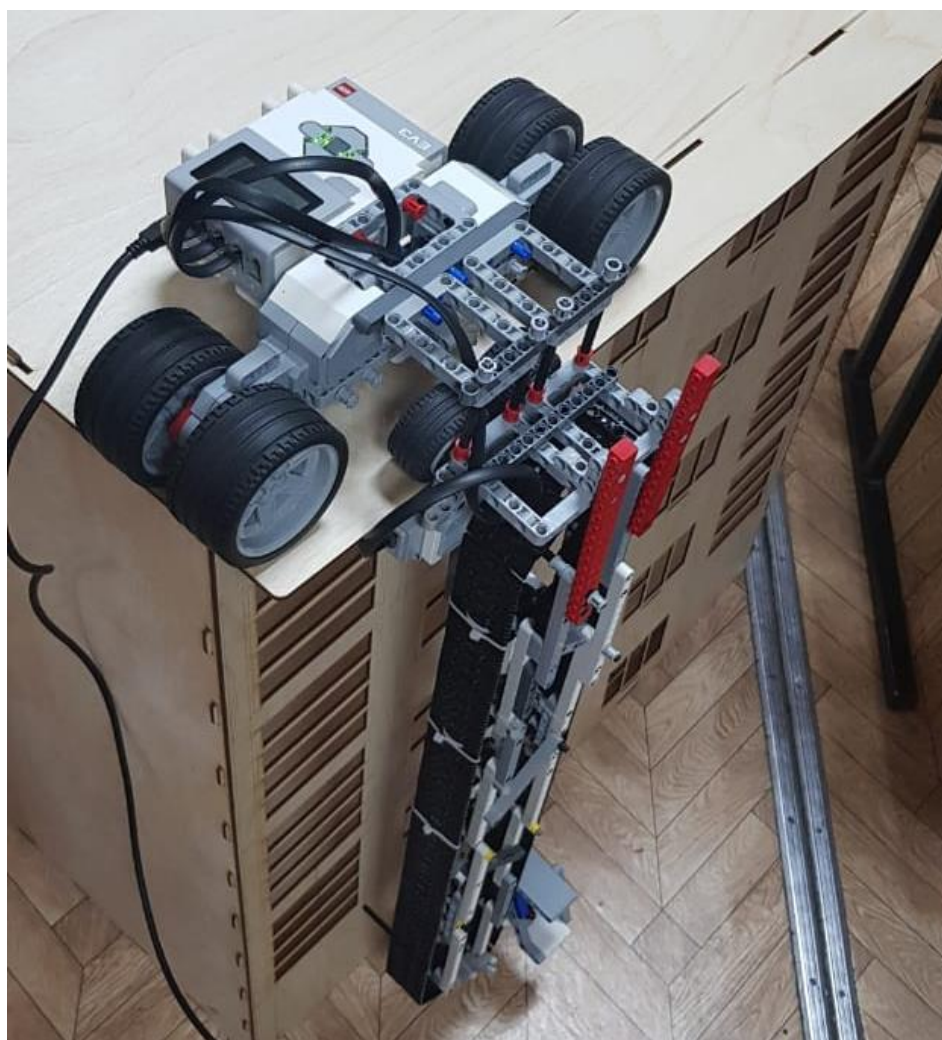


Рисунок 4.4 Доработанная модель подвижного механизма.



Рисунок 4.5 Программирование системы.

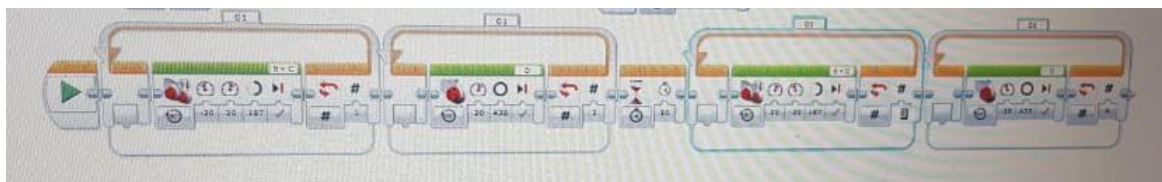


Рисунок 4.6 Программа для робота.

Данная программа является универсальной, в ней очень легко задавать количество циклов необходимых для того чтоб робот проехал в нужную квартиру и вернулся обратно. В цикле задано движение между одной квартирой и одним этажом.



Рисунок 4.7 Готовая модель.

5. Усовершенствование модели

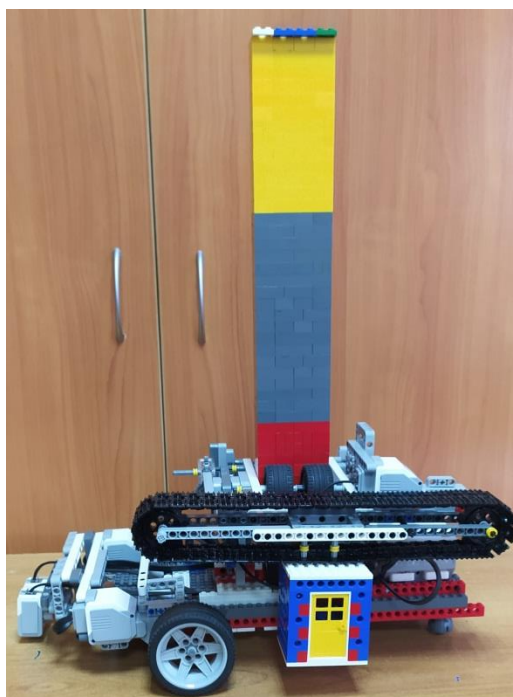


Рисунок 5.1 Модель робота, перемещающаяся по дорогам города, имеющая возможность подъема на уровень определенного этажа и подъезда к определенному окну.

Робот состоит из тележки, подъемного механизма и механизма для перемещения кабины в горизонтальной плоскости между окнами.

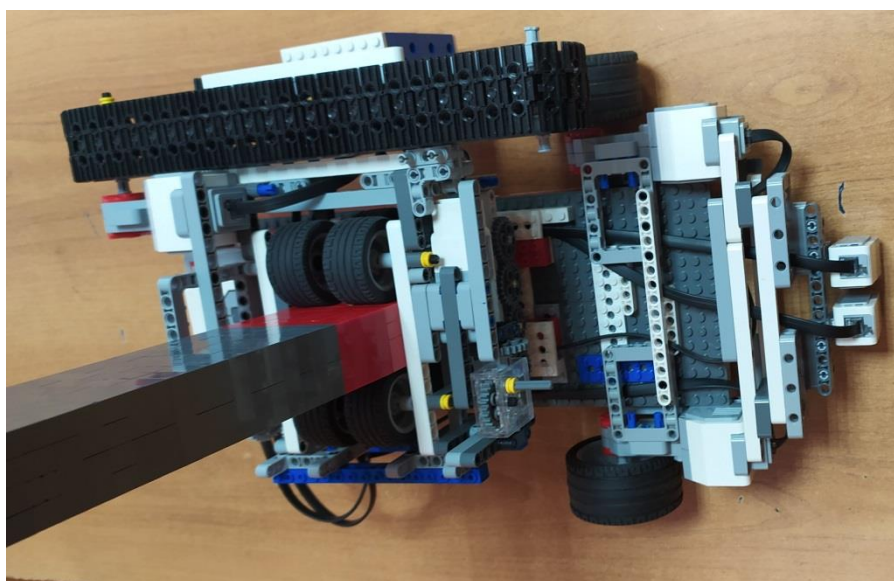


Рисунок 5.2 Тележка

Тележка представляет собой соединение платформ конструктора Lego WeDo, Платформы скреплены между собой пластинами и балками. Длина тележки была выбрана опытным путем для обеспечения большей устойчивости. Также для этой цели были использованы колеса из набора EV3 максимального диаметра (70 мм) с плоскими шинами. Моторы расположены колесами вовнутрь для создания наилучшего в данном случае сцепления с дорогой (поверхностью передвижения). Моторы соединены между собой рамками и балками для создания ребер жесткости и исключения угла наклона моторов. Спереди тележки расположены датчики цвета. Датчики цвета с колесами образуют равносторонний треугольник, чтобы при движении по линии значения с датчиков успевали передаваться на моторы. И моторы могли бы вовремя отрегулировать траекторию движения.

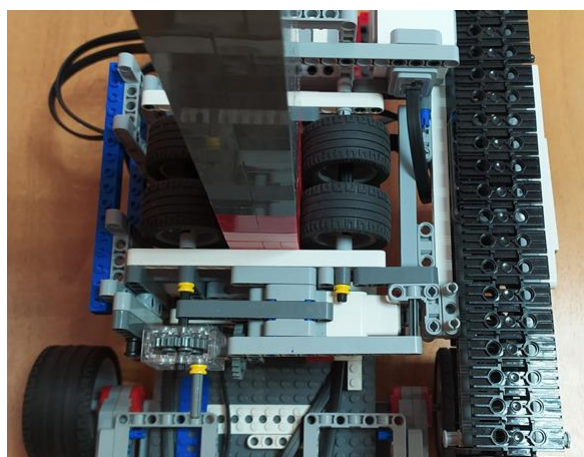


Рисунок 5.3 Подъемный механизм

Подъемный механизм состоит из системы, состоящей из 8 колес, расположенных по две пары друг над другом по обе стороны подъемного столба. Подъемный столб состоит из леги- кирпичей с ограничителем наверху.



Рисунок 5.4 Механизм перемещения пассажирской кабины

Механизм перемещения пассажирской кабины приводится в движение большим мотором конструктора EV3 посредством ременной передачи, роль которой выполняет гусеничная лента, закрепленная леги- рамками и балками. Жесткий каркас необходим, чтобы гусеничная лента не провисала и, вследствие этого, максимально возможно исключались вибрации кабины при движении.

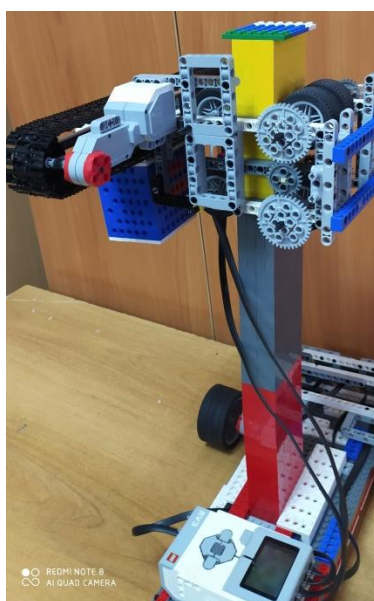


Рисунок 5.5 Расположение подъемного столба.

Подъемная конструкция расположена на тележке практически посередине – немного ближе к центрам колес с целью исключения отрыва колес от поверхности при движении по прямой и на поворотах. Также подъемная конструкция немного смещена к левому краю тележки. Это сделано для того, чтобы механизм горизонтального перемещения кабины между окнами мог находиться максимально близко к месту посадки-высадки пассажиров для обеспечения комфортного и безопасного использования робота.

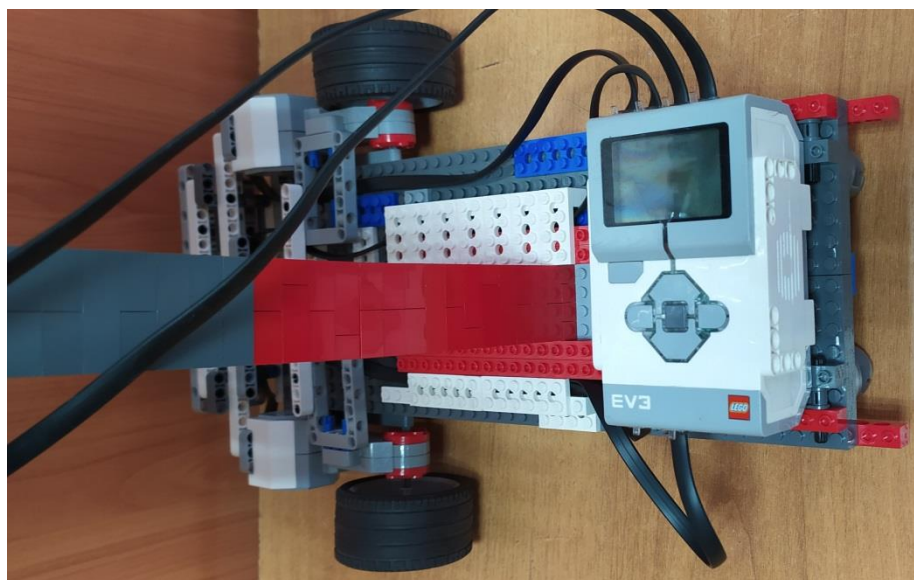


Рисунок. 5.6 Соединительные кабели

Для соединения блока ev3 с электронными компонентами использовались соединительные кабели максимальной длины (50 см) в количестве 6 шт. Для обеспечения безопасности соединительных кабелей на тележке были сделаны кабель-каналы с использованием деталей лего. Блок EV3 находится на заднем краю тележки для обеспечения равновесия.

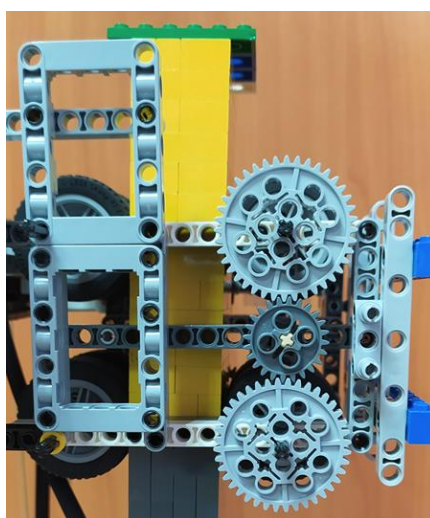


Рисунок 5.7 Зубчатые колеса

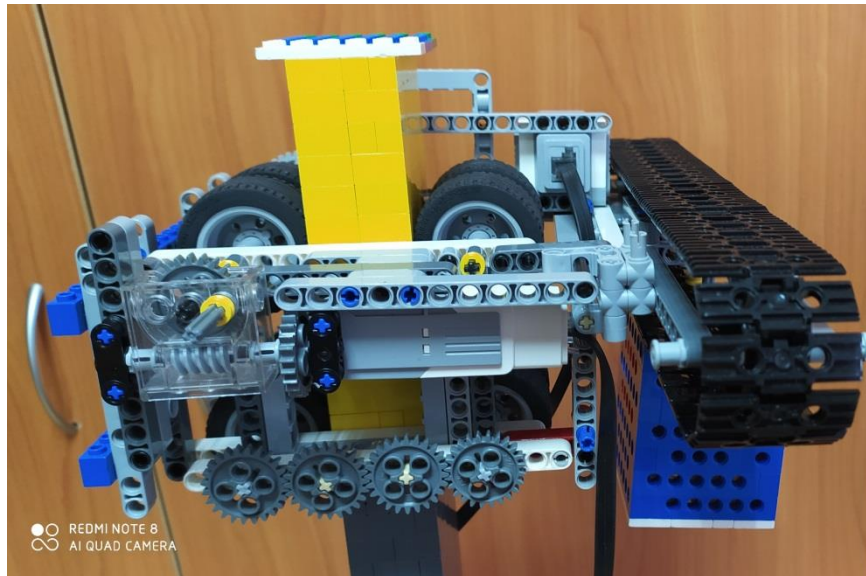


Рисунок. 5.8 Соединение зубчатыми колесами элементов вращения.

Для обеспечения синхронности вращения при подъеме и спуске по подъемному столбу все пары колес подъемного механизма соединены между собой зубчатыми колесами.

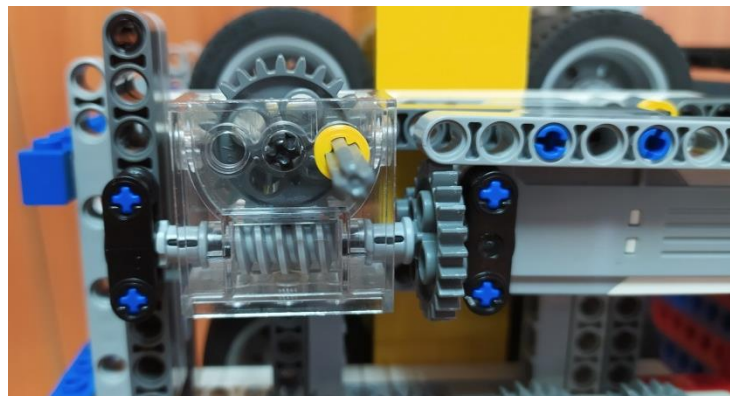


Рисунок 5.9 Управление подъемным механизмом

Подъемный механизм приводится в движение средним мотором. Для усиления работы мотора была использована понижающая передача, передающая движение на червячную передачу и, затем, на колеса.



Рисунок 5.10 Элементы конструкции.

Движущиеся элементы этой конструкции соединены между собой балками, рамками для исключения смещений и перекосов.

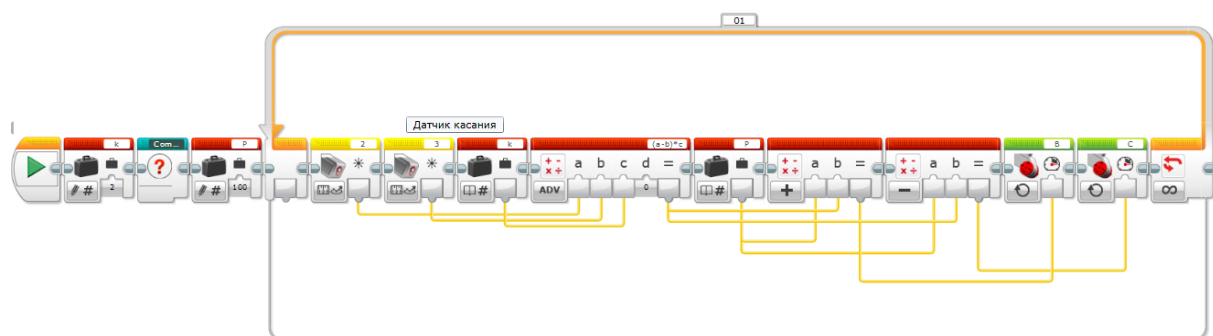


Рисунок 5.11 Пульт

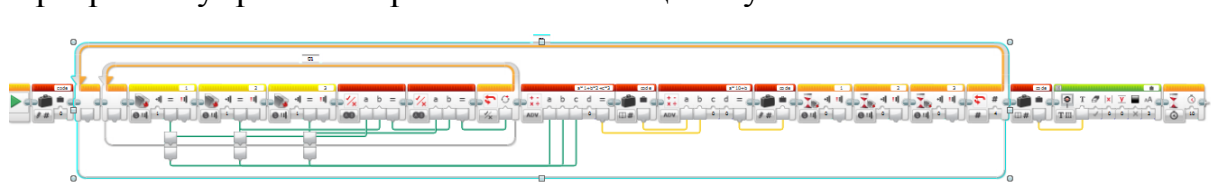
Пульти состоит из блока и прикрепленных к нему 3х датчиков касания, по которым происходит выбор координат места доставки.

6. Программа

Программа движения по линии



Программа управления роботом с помощью пульта



Выводы:

- 1) Планируем усовершенствовать программу для робота, чтоб он мог автоматически распознавать место пожара и туда ехать.
- 2) Так же планируем найти спонсоров для внедрения нашего изобретения в дома.