

МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЁННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 2» ГОРОДА СИМ

«РобоФест - Челябинская область 2020»

"ИКаР-СТАРТ"

ПАСПОРТ ИЗОБРЕТЕНИЯ

**Робот начальной
сортировки мусора**

Исаев Кирилл Артемович, 7 лет, 1 класс
Анкундинов Тимофей Иванович, 7 лет, 1 класс
Руководитель Маричева Светлана Анатольевна

Челябинск, 2019

Содержание

1. Отчет о патентном поиске по запросу: «Устройства сортировки бытовых отходов»
 - 1.1 Актуальность
 - 1.2 Область техники, в которой может применяться объект
 - 1.3 Уровень техники – описание известного аналога и проблема, решаемая с помощью изобретения.
2. Описание изобретения
 - 2.1 Название изобретения
 - 2.2 Назначение изобретения
 - 2.3 Описание изобретения
 - 2.4 Описание программного обеспечения
 - 2.5 Описание работы изобретения
3. Формула изобретения
4. Инструкция по сборке и иные материалы

1. Отчет о патентном поиске по запросу: «Устройства сортировки бытовых отходов»

Патентный поиск проводим по запросу «Устройства сортировки бытовых отходов», так как он наиболее емко отображает использованную нами тему для создания модели робота: «*Робот начальной сортировки мусора*». Для патентного поиска используем бесплатный Российский электронный ресурс www1.fips.ru

По результатам запроса найдено 159 документов

Из них:

- рефераты российских изобретений (31);
- заявки на российские изобретения (31);
- полные тексты российских изобретений из трех последних бюллетеней (49);
- формулы российских полезных моделей (30);
- формулы российских полезных моделей из трех последних бюллетеней (11);
- перспективные российские изобретения (7)

1.1 Актуальность

Используя возможности поискового ресурса www1.fips.ru, вводя в запрос термины, отображающие суть данного изобретения, а именно *мусор, сортировка мусора, устройства сортировки мусора* получаем результат в виде нескольких тысяч патентных заявок, на основании чего делаем вывод, что проблема сортировки мусора в России стоит очень остро, и все научное сообщество страны ищет варианты решения и реализации этих решений в нашей стране.

Для многих Российских городов это один из вариантов решения проблемы мусора. Эта проблема существует и в нашем городе Сим. В качестве примера приводим комментарий главы Симского городского поселения с сайта www.u24.ru (новости Ашинского района) от 20.03.2019г.

Глава Симского городского поселения Алексей Решетов подтвердил проблему вывоза мусора. Так с начала года с городского полигона было вывезено около пяти машин отходов (100 – 150 куб.м.), а завезено в январе 1900 куб.м., в феврале – 1700 куб.м.

В Симе, учитывая исторически сложившуюся застройку города, расположение улиц (горная местность, наличие водоохранной зоны реки, узкие извилистые улочки), у администрации города нет физической возможности обеспечить сбор мусора из контейнеров крупными автомашинами. Также затруднено размещение самих контейнерных

площадок с соблюдением санитарных правил, предусматривающих расстояние от жилых домов не менее 20 метров, но не более 100 метров.

1.2 Область техники, в которой может применяться объект

Изобретение относится к области коммунального хозяйства и может широко использоваться для сортировки твердых отходов, бытового и коммерческого контейнерного мусора.

1.3 Уровень техники – описание известного аналога и проблема, решаемая с помощью изобретения.

Наиболее близким к нашему изобретению является патент *В09В 3/00 (2006.01) «способ сортировки твердых отходов и комплекс для его осуществления»*

В данном изобретении показан принцип создания комплекса для сортировки твердых отходов с использованием двух ленточных транспортеров для начальной сортировки мусора и последующим повторением для более тщательной сортировки. Суть изобретения в том, что на первую ленту, постоянно движущую, в направлении второй ленты подают мусор из машины сборщика, где используя частично ручной, частично машинный труд производится первичная грубая сортировка мусора. Падающий на вторую ленту мусор сортируется и происходит его измельчение при помощи специальных дробильных машин, затем данная схема повторяется, образуя перерабатывающий комплекс.

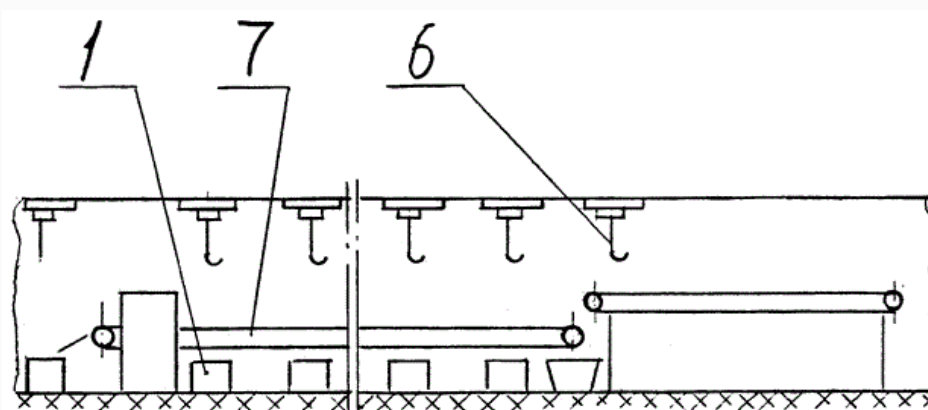


Рисунок 1 «Принципиальная схема изобретения»

Недостатком данного изобретения является его дороговизна и сложность, подобные перерабатывающие комплексы в России есть только в нескольких крупных городах России, а такие малые города как наш Сим, лишены возможности переработки и сортировки бытовых отходов. Так же негативным фактором данного изобретения является использование ручного труда, а следовательно человеку придётся работать в

экологически неблагоприятной среде, что может крайне негативно отразиться на его здоровье.

Наше изобретение **решает проблему** первоначальной сортировки мусора в малых городах со сложным рельефом и предлагает разбить процесс сортировки мусора, не делать полный цикл сортировки и переработки бытового мусора в одном месте, а создать станции первичной сортировки, на основе нашего робота.



Рисунок 2 «Городские места сбора мусора»

Данные станции будут небольшими и автономными, что позволит их построить в маленьких городах со сложным рельефом, таких как Сим, в котором нет возможности подъезда больших контейнерных машин для эффективного вывоза мусора из города на полигон.

Наше изобретение не обладает технической новизной, но может служить **полезной моделью**, так как для реализации нашей идеи, в промышленном масштабе, есть все технические средства и организационные возможности.

2. Описание изобретения

2.1 Название изобретения

«Робот начальной сортировки мусора».

Робот - это устройство, выполняющее определенные механические действия по заранее заданной программе

Начальная сортировка мусора – робот выполняет простые логические действия.

2.2 Назначение изобретения.

Проблема сбора и переработки мусора актуальна по всей России. Существует уже сложившаяся схема вывоза мусора на специальные мусорные полигоны для временного хранения, которая себя изжила. Практически в каждом городе нашей страны есть такой полигон, а с развитием нашего общества мусорные полигоны все больше и больше наполняются и превращаются в огромные свалки несортированного мусора, которые ухудшают экологию и являются разносчиками заразы, негативно сказывающими на здоровье людей и животных. В качестве примера приведем данные с сайта www.clevereco.ru, в Челябинском области официально зарегистрировано 107 мусорных полигонов разного типа, большинство из них открытого типа.



Рисунок 3. Карта свалок Челябинской области на 2017г.

С 2017г. в нашей стране начала действовать программа «Генеральная уборка», целью которой, на начальном этапе, является выявление всех

мусорных полигонов нашей страны, с последующей разработкой механизмов его переработки и рекультивации мусорных полигонов.

В рамках этого проекта, и под решения его задач, мы разработали и собрали демонстрационную модель робота, при помощи которого можем реализовать идею начальной сортировки мусора, чтобы в дальнейшем облегчить его переработку.

Для реализации нашего проекта потребуется организовать места сбора мусора, в которых будут контейнеры разного цвета, предназначенные для разного типа отходов. *Синий контейнер* – для пластика, стекла, металла, упаковки, *красный контейнер* – бумага, а в *черные целлофановые пакеты* собирать органический мусор. Людям, в нашей стране, придется учиться и заставлять себя сортировать мусор дома, потому что это единственный эффективный и самый экономичный способ начальной сортировки, мы все должны начать с себя, чтобы наши города в будущем стали чище, и мы избавились от уродливых свалок.

Мусорные машины будут собирать контейнеры и отвозить на станцию сортировки, где они при помощи нашего робота будут сортироваться и упаковываться в большие контейнеры, которые затем будут перевозиться на перерабатывающие заводы. Данный принцип поможет начать сортировку мусора непосредственно в городе, следовательно, на перерабатывающий завод мусор приедет уже готовый для дальнейшей более тонкой отчистки и последующей переработки. Из процесса начальной сортировки исключается люди, что благоприятно скажется на здоровье обслуживающего персонала перерабатывающего завода, а значит и на все население в целом.

2.3 Описание изобретения

Робот начальной сортировки мусора – представляет из себя ленту транспортера с датчиком распознавания цвета (в нашем проекте распознавания разного вида мусора, рассортированного в цветные контейнеры) сервомотором, который приводит в движение ленту, как в прямом, так и в реверсном направлении, в зависимости от цвета контейнера, а вместе с лентой вращается механизм дробления и размельчения мусора. А также двух моторов, которые приводят в движение заградительные двери, они открывают и закрывают нужную дверь в зависимости от того, в каком направлении движется лента, и программируемым контроллером, который обеспечивает выполнения алгоритма работы всех элементов робота. Наш робот собран на базе конструктора *Lego mindstorms EV3*.

2.4 Описание программного обеспечения

В конструкторе *Lego mindstorms EV3* есть программируемый модуль EV3, который можно программировать при помощи приложения *Lego education* в котором используется графический язык программирования *LabVIEW*, в котором программа состоит из перемещаемых блоков, процедур и функций. Программа с очень удобным дружественным интерфейсом, который позволяет разобраться как программировать даже ребёнку.

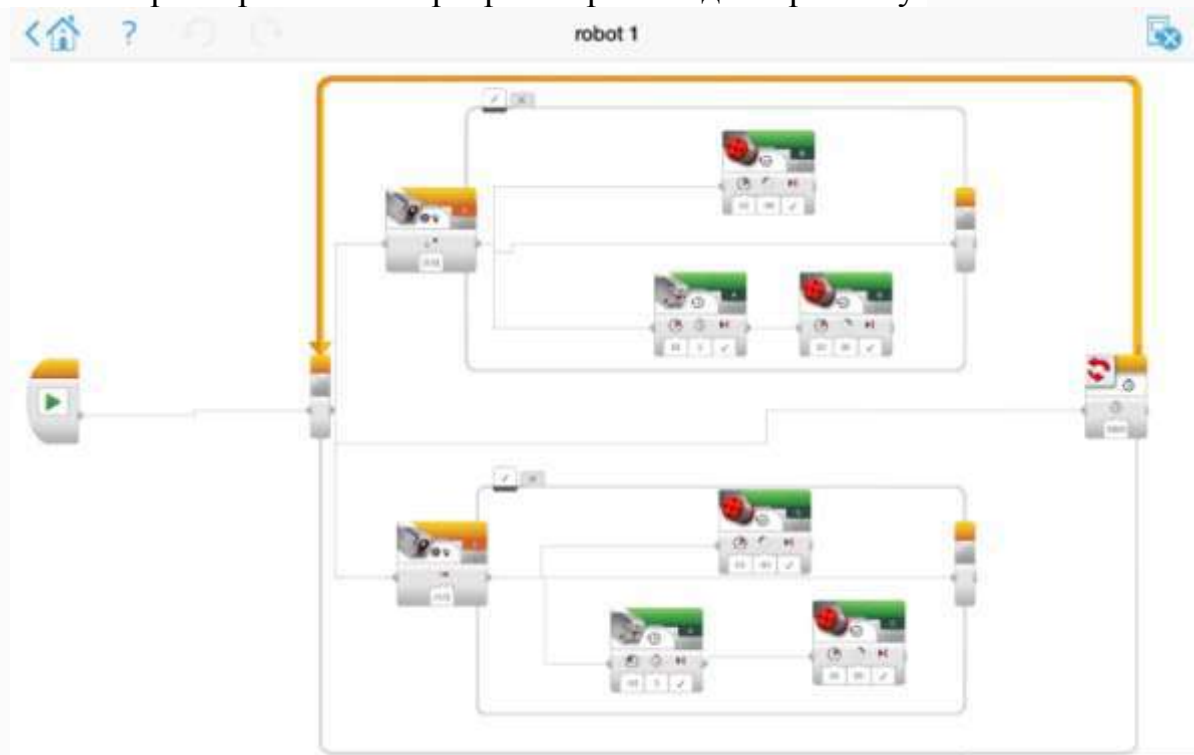


Рисунок 4. Схема программы робота в среде программирования LabVIEW.

Программа состоит из блока начала программы, блока цикла, в котором выбираем условие повторения - время, в нашем случае 1мин. Для демонстрации работы робота, в тело цикла вставлена два блока сравнения, которые отвечают за работу датчика света. Если датчик видит синий цвет, то программа запускает вращение сервомотора, который приводит в движение ленту конвейера в прямом направлении на 5сек., с одновременным включением сервомотора отвечающего за поднятие нужной заградительной двери и последующим закрыванием двери по окончании движению ленты транспортера. Если датчик видит красный цвет, то лента начинает двигаться в реверсном направлении и также открывается/закрывается дверь.

2.5 Описание работы изобретения

Созданная на базе нашего робота сортировочная станция будет работать следующим образом. Машина синего цвета, везущая пластик, заехав на сортировочную станцию, проезжает через датчик цвета, который фиксирует цвет въехавшей машины, и запускает конвейер в соответствующем цвету

направлении, машина выгружает мусор на ленту, по которой он движется в направлении большого контейнера, над лентой находятся два сильных магнита, которые отсортировывают из мусора металлические отходы и сбрасывают металлический мусор в специальные контейнеры, затем мусор проходит через устройство размельчения и дробления, после чего падает в большой контейнер в котором его утрамбовывают и готовят к дальнейшей транспортировке на перерабатывающий завод, соответственно машина красного цвета, приехав на станцию и выгрузив мусор на ленту, запустит конвейер в реверсном направлении и процесс сортировки и размельчения повторится перед тем как мусор окажется в большой контейнер.

В описание нашего проекта, мы говорим, что органический мусор собираем в черные целлофановые пакеты, которые могут вывозиться на мини электростанцию, работающей на основе горения органических продуктов. Сжигая органические отходы, сможем частично покрывать потребности города в электроэнергии, такой принцип активно используется в Швеции. Сжигая органические отходы, в Стокгольме более 100000 домов обеспечиваются электричеством!

3. Формула изобретения

Робот начальной сортировки мусора включает в себя ленту транспортера, приводящуюся в движение по средству сервомотора, также этот сервомотор через зубчатые передачи вращает механизмы дробления, лента оснащена датчиком цвета, в зависимости от цвета контейнера из которого выгружают бытовой мусор на ленту (синий или красный), датчик определяет цвет и дает соответствующий ответ контроллеру, который управляет работой датчика и трех сервомоторов, если цвет синий контроллер дает команду на соответствующие сервомоторы, приводя в движение ленту транспортера и поднятие заградительной двери, после остановки ленты транспортера, происходит закрытие заградительной двери, мусор с ленты падает в большие контейнеры, предназначенные для дальнейшей транспортировке на перерабатывающий завод, работа элементов робота является программируемой величиной и может меняться исходя из требований.

4. Инструкция по сборке и иные материалы

Для создания модели робота, мы использовали образовательный конструктор LEGO education MINDSTORMS EV3. В наш набор входят следующие элементы:



Рисунок 5. Простые элементы набора LEGO mindstorms EV3.



Рисунок 6. Логические элементы и коммуникационные провода.

Конструктивно наш робот состоит из 7 узлов:

1. Лента транспортера
2. Механизм дробления и размельчения
3. Магнитное устройство
4. Датчик распознавания цвета
5. Сервопривод ленты транспортера
6. Программируемый модуль EV3
7. Сервоприводы заградительных дверей (2 шт)

Рассмотрим конструкцию каждого узла

Лента транспортера:

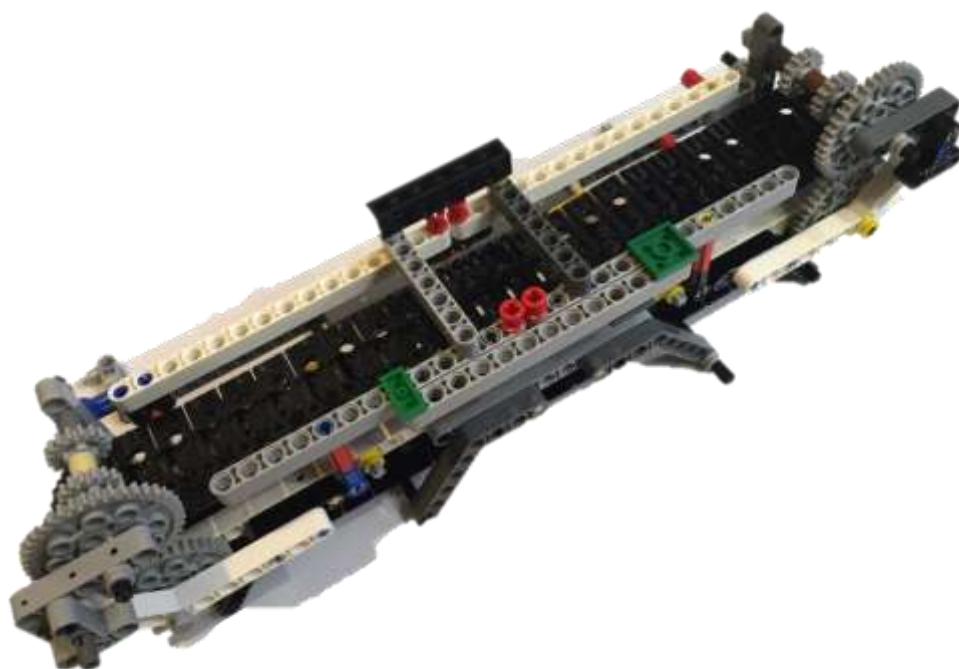


Рисунок 7 Лента транспортера вид 1

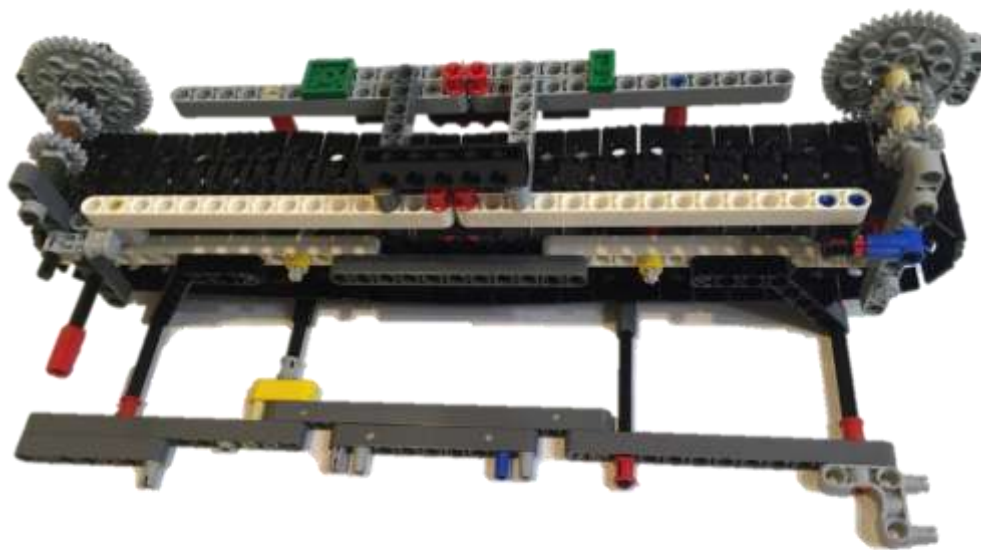


Рисунок 8 Лента транспортера вид 2.

Датчик распознавания цвета



Рисунок 9 Узел сборки датчика распознавания цвета.

Сервопривод ленты транспортера



Рисунок 10 Привод ленты транспортера

Программируемый модуль EV3



Рисунок 11. Программируемый модуль EV3 вид 1.

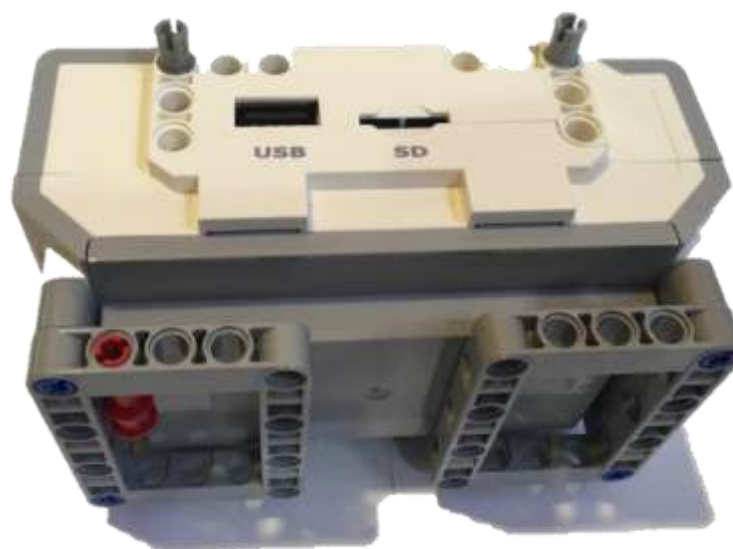


Рисунок 12 Программируемый модуль EV3 вид 2.

Сервопривод заградительных дверей

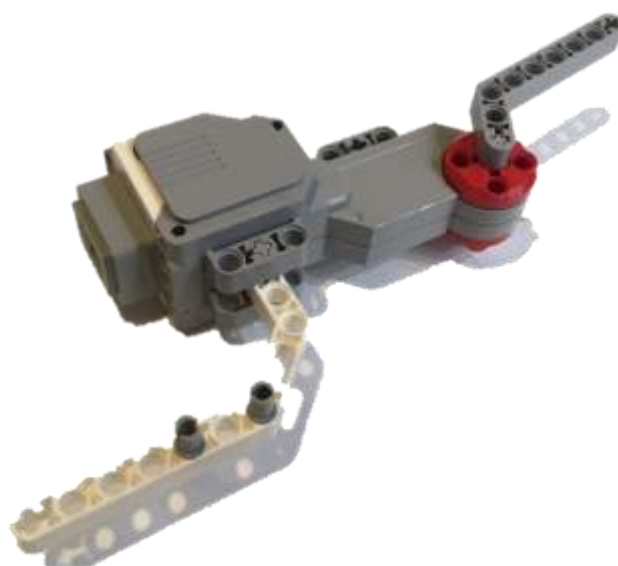


Рисунок 13 Привод заградительных дверей левый



Рисунок 14. Привод заградительных дверей правый



Рисунок 15. Механизм дробления и размельчения мусора, вид 1

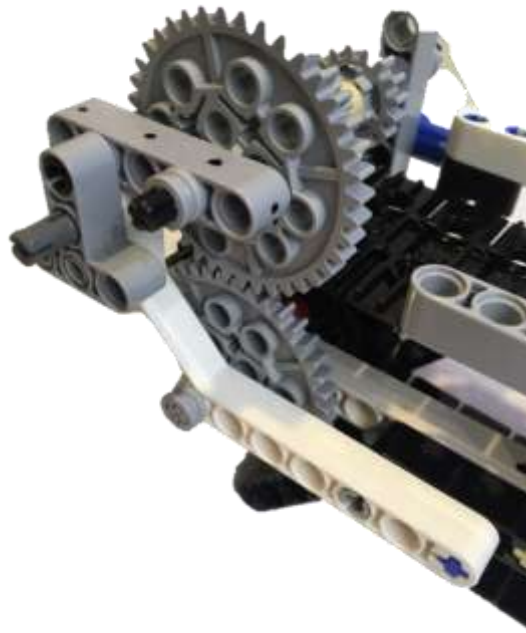


Рисунок 16. Механизм дробления и размельчения мусора, вид 2



Рисунок 17. Имитатор магнитной сортировки металлического мусора

Сборочный вид робота:

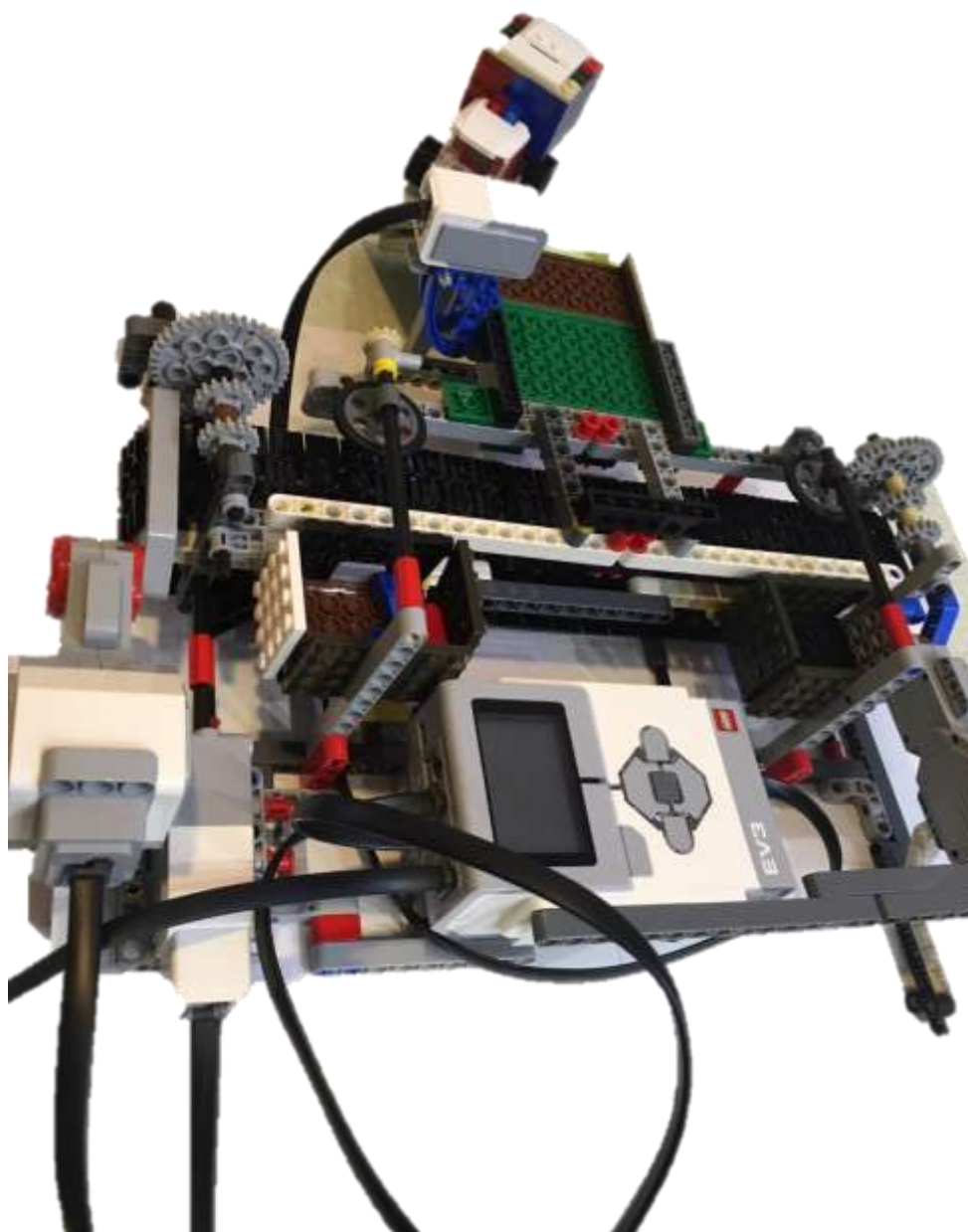


Рисунок 18. Робот в сборе, вид 1

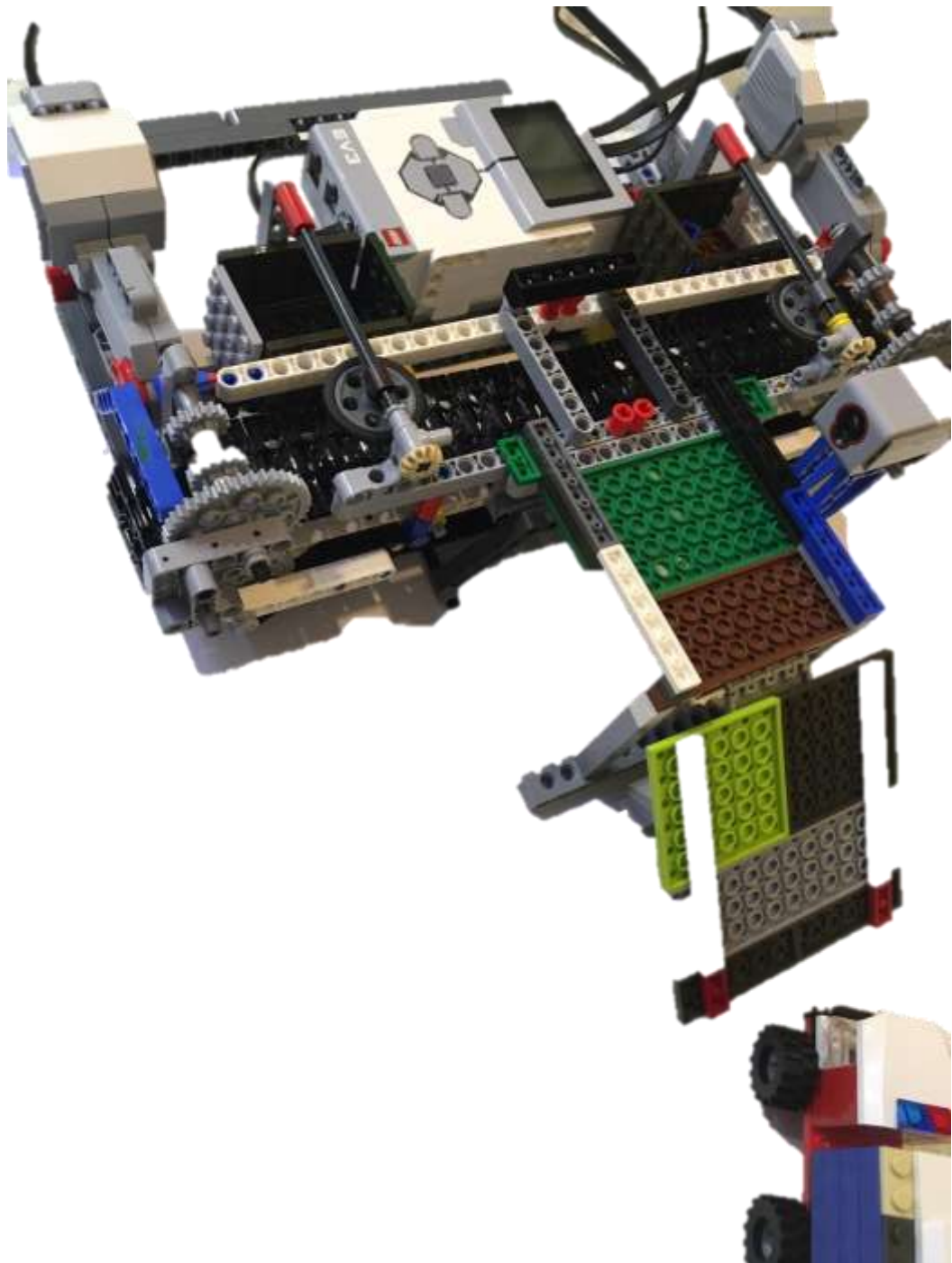


Рисунок 19. Робот в сборе, вид 2

Датчик распознавания цвета, сервопривод ленты транспортера, привода заградительных дверей подключены к программируемому модулю EV3 при помощи соединительных проводов, программируемый модуль EV3 работает от 6 батареек размера AA, управление роботом производится с планшета *Ipad* через приложение *Lego education*, по средствам Bluetooth канала связи.