

ШКОЛА №255  
АДМИРАЛТЕЙСКОГО РАЙОНА  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

# НАША КОМАНДА «СПАСАТЕЛИ»

Петренко Александр,  
Ковров Евгений,  
Гаврилова Екатерина,  
Загоскин Алексей,  
Герашенко Софья.

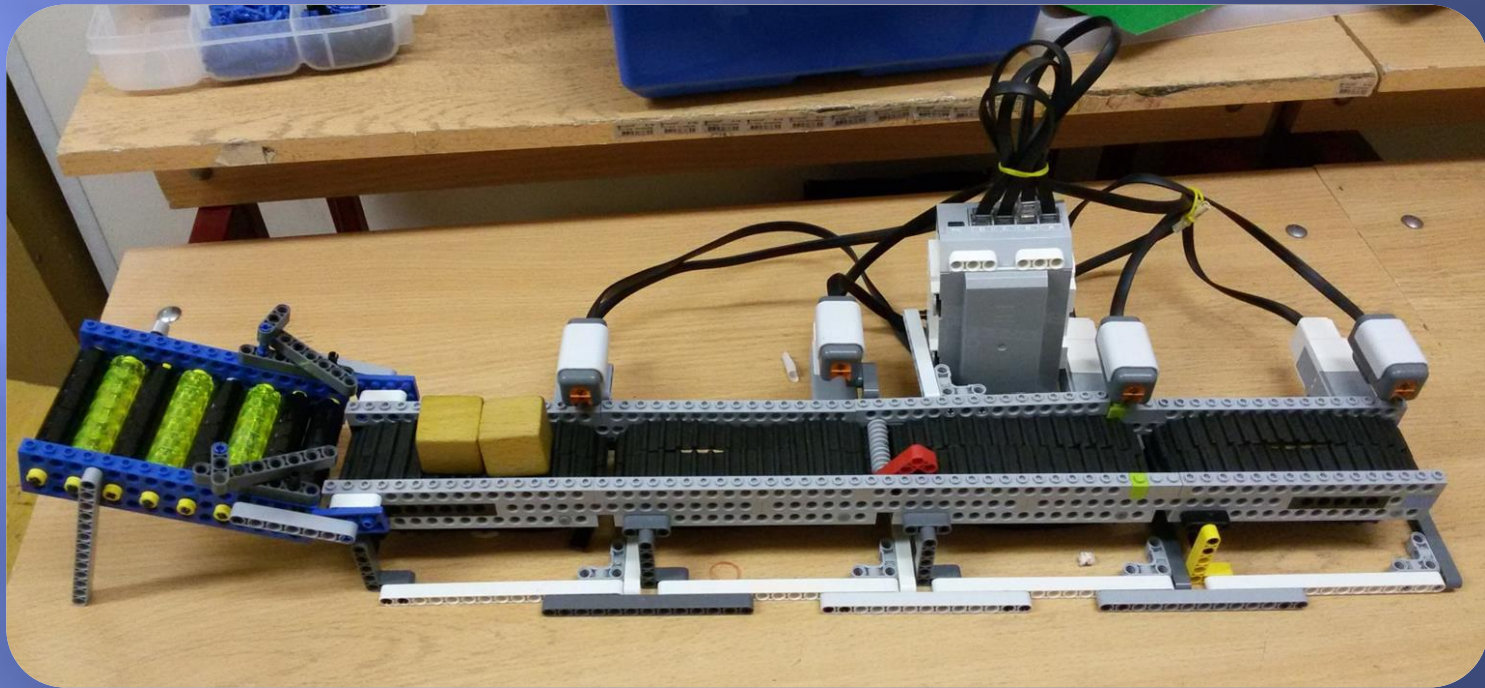


# Наша команда



- ▣ Петренко Александр - автор идеи проекта, специалист по работе с информацией, конструктор;
- ▣ Ковров Евгений – главный программист и конструктор ;
- ▣ Гаврилова Екатерина – главный 3D-дизайнер, видео-монтажер;
- ▣ Загоскин Алексей – лаборант-исследователь, на все руки мастер;
- ▣ Геращенко Софья – дизайнер оформитель, на все руки мастерица.

# Тема проекта: «Роботизированный комплекс подсчета и идентификации багажа при погрузке на борт воздушного судна»





# Цель проекта

Создание робототехнического прототипа автоматизированной линии сортировки и погрузки багажа в аэропорту.

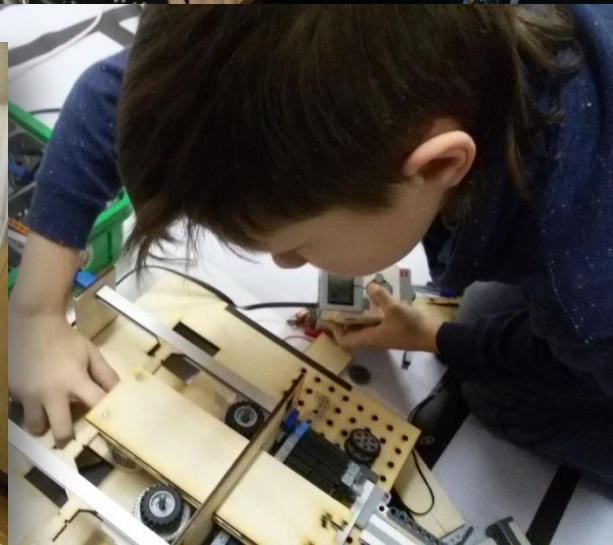
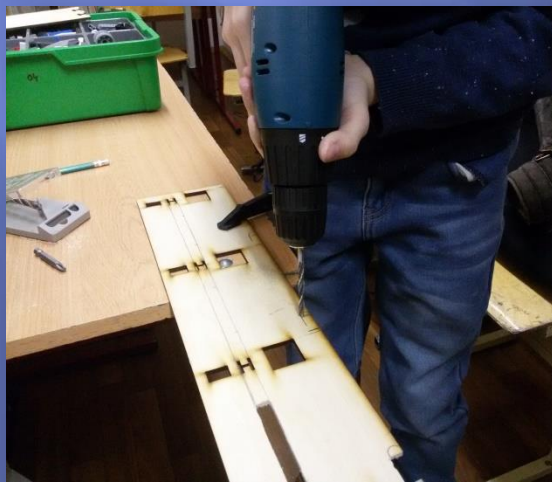
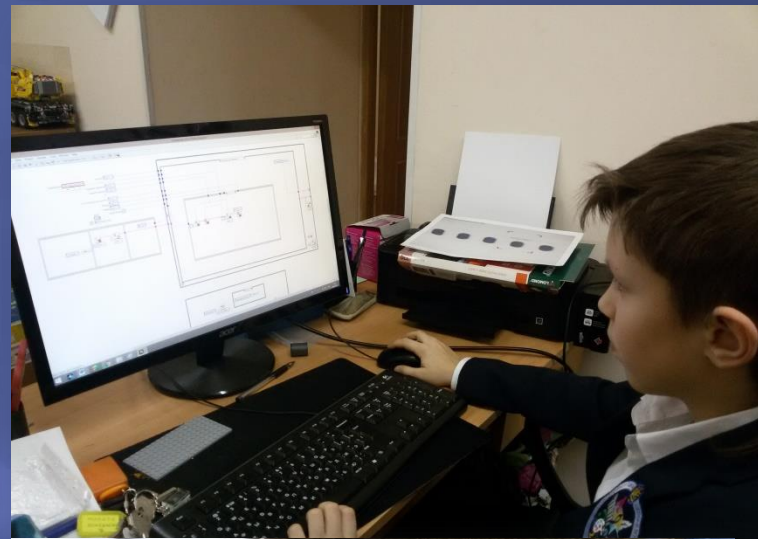
## Задачи проекта

- ▣ Проанализировать аналоги, разработать идею проекта.
- ▣ Конструктивно реализовать проект на базе конструктора Lego Mindstorms.
- ▣ Разработать алгоритм и программу работы.
- ▣ Улучшить конструкцию за счет разработки собственных деталей в технологии 3D-моделирования.
- ▣ Провести испытания, сделать выводы и разработать план дальнейшего развития проекта.

# Технологии использованные в нашем проекте:

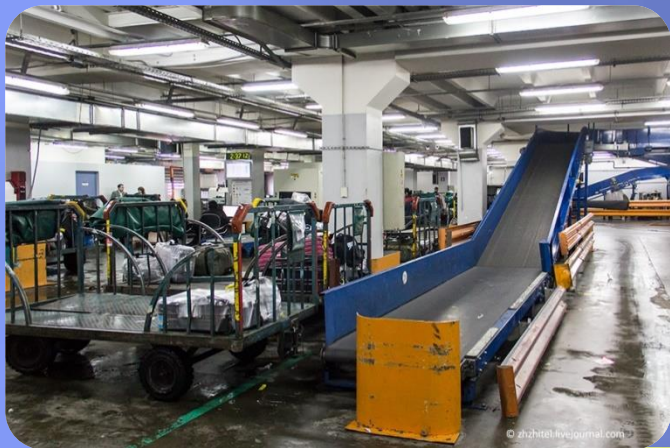


# Декабрь 2016 года – старт работы над проектом





# Аналоги



- Франкфурт (Рейнманский)  
<https://www.youtube.com/watch?v=MKk1UOFHGQ>
- Амстердам (Схипхол)  
[https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3DCqejei5WNcw&post=-58131358\\_356](https://vk.com/away.php?to=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3DCqejei5WNcw&post=-58131358_356)
- Лондон (Хитроу)  
<https://www.youtube.com/watch?v=Wn8qogHH9bM>
- Хельсинки (Ванта)  
<https://www.youtube.com/watch?v=1m2WPDXPYKo>
- Санкт-Петербург (Пулково)  
<https://www.youtube.com/watch?v=xjID9aP4oNQ>
- Москва (Домодедово, Шереметьево)  
[https://vk.com/video188145722\\_456239020?list=273a8a7e3cbf82726d](https://vk.com/video188145722_456239020?list=273a8a7e3cbf82726d)

# Недостатки

По длинным линиям транспортёров перемещаются чемоданы, падая, ударяясь и повреждаясь.

**- А давайте паковать чемоданы в контейнеры для более бережной перевозки!**

В самолет чемоданы загружают нередко вручную, и грузчики не очень оберегают багаж от ударов!

**- А давайте оснастим электромобили подъемниками и автоматически погрузим контейнеры в самолет...**

Багаж порой теряют, путают пункт назначения и доставляют этим неудобство пассажирам.

**- А давайте сделаем единую SCADA - систему для слежения за багажом!**

Над чем работаем в проекте?



# Что такое SCADA- система?

- ▣ Визуализация процессов и управление параметрами в реальном времени

**SCADA** (*supervisory control and data acquisition*, диспетчерское управление и сбор данных), система автоматического контроля в реальном времени, обеспечивающая сбор, обработку, отображение и архивирование информации об объекте.

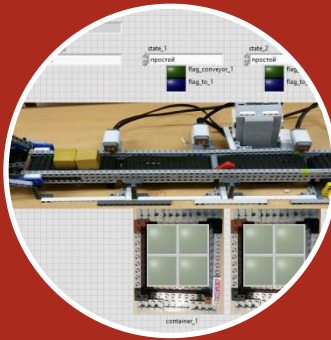
# SCADA-система сортировочной линии

The image displays a SCADA interface for a sorting line, overlaid on a photograph of the physical hardware. The interface includes several control elements:

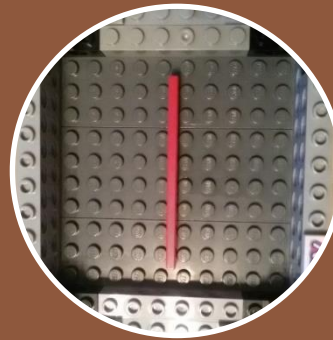
- delivery\_point**: A numeric input field with the value 0.
- bag\_spin** and **bag\_time**: Two numeric input fields, both with the value 0.
- state\_0**: A numeric input field with the value 4.
- state\_1**, **state\_2**, and **state\_3**: Three status indicators, each labeled "простой" (standby) and featuring a green-to-blue gradient bar.
- flag\_conveyor\_1**, **flag\_to\_1**, **flag\_conveyor\_2**, **flag\_to\_2**, **flag\_conveyor\_3**, and **flag\_to\_3**: Six status indicators, each featuring a green-to-blue gradient bar.

The physical hardware consists of a conveyor belt system built using LEGO Technic bricks and beams. It includes three motorized rollers at the input, a central conveyor section, and three output containers labeled **container\_1**, **container\_2**, and **container\_3**. Each container is a grey plastic bin with a white label and a red "SHIFT" button.

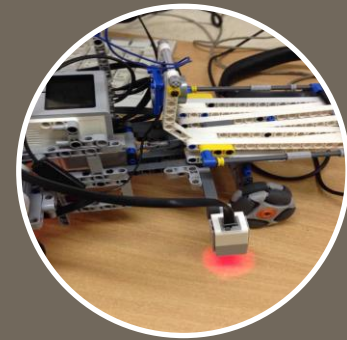
# Конструкция



Конвейер



Специальные  
контейнеры



Электромобили





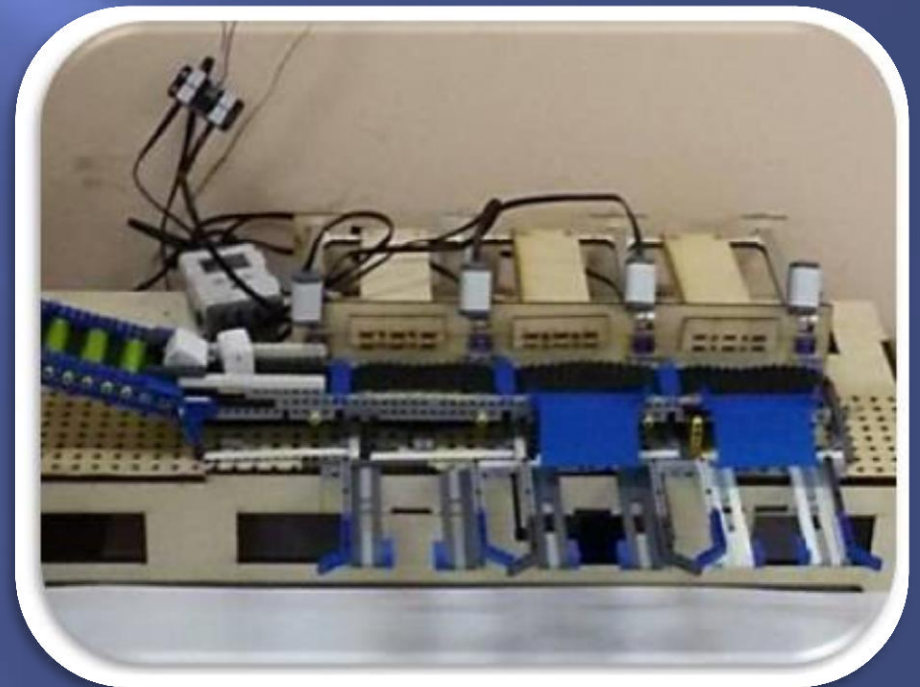
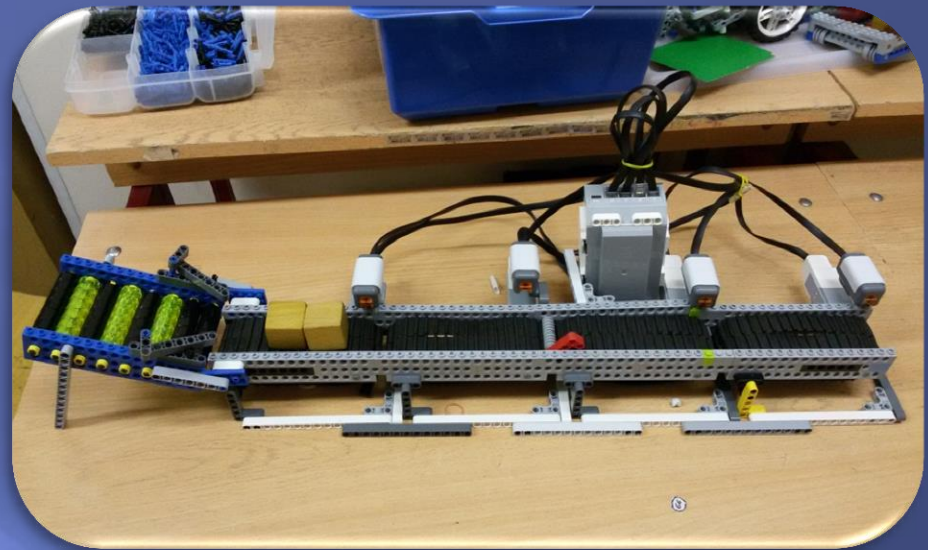
# Конвейер

Снабжен автоматикой и датчиками освещенности, которые:

- позволяют распознавать назначение багажа;
- определить наличие багажа на секции транспортера;
- разделить места багажа и уложить их в специальные контейнеры.

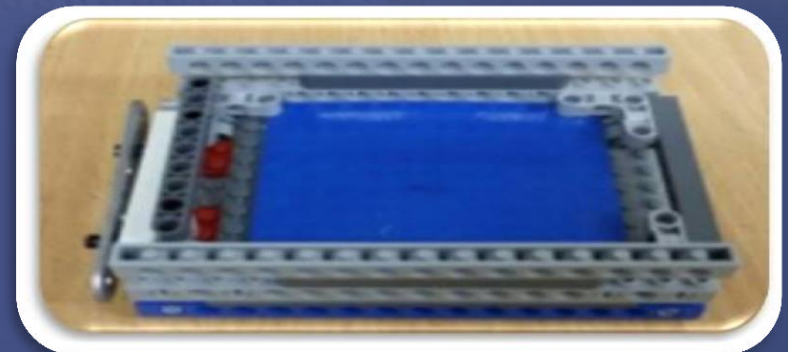
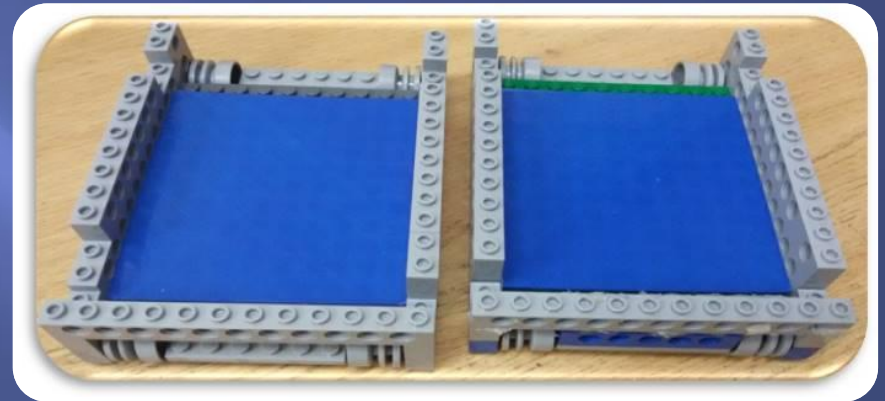
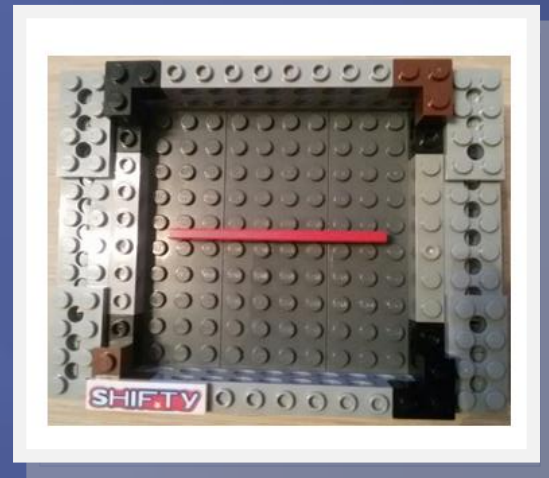
Состоит из отдельных сегментов, работающих согласовано друг с другом, что обеспечивает:

- умное перемещение багажа;
- сортировку по контейнерам;
- удобство ремонта и обслуживания.



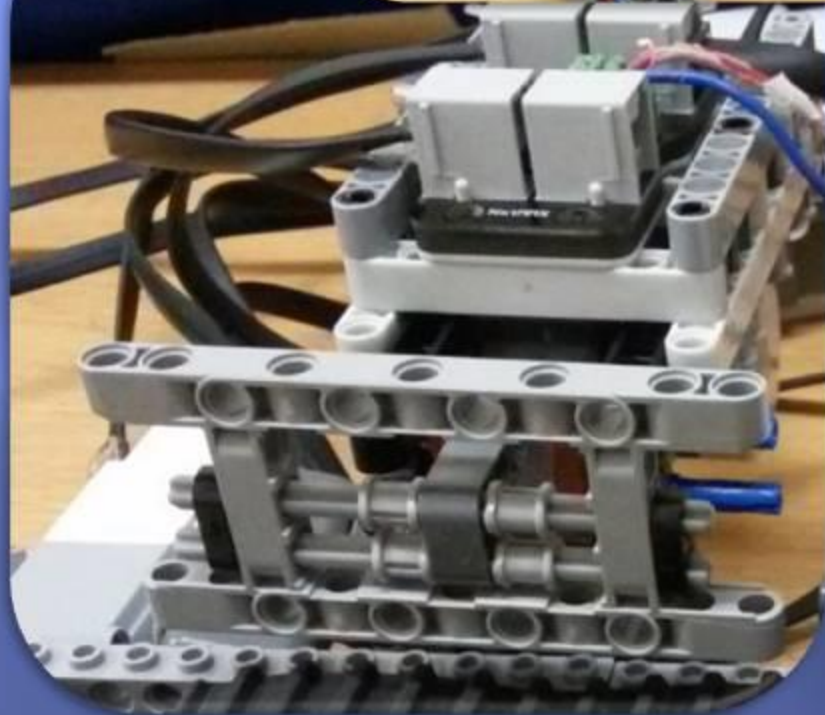
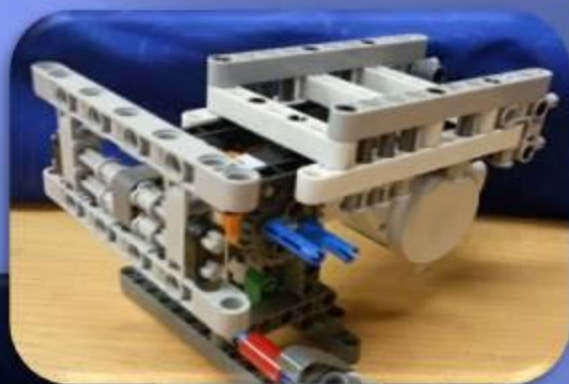
# Контейнеры – необходимы для укладки багажа для транспортировки

- ▣ Защищают багаж от случайного повреждения при транспортировке, уменьшают риск случайной потери.
- ▣ Снабжены специальными магнитными замками для закрепления контейнеров на погрузчиках.
- ▣ Облегчают размещение багажа в багажном отсеке самолета.





# Толкатели – устройства для перемещения багажа в контейнеры





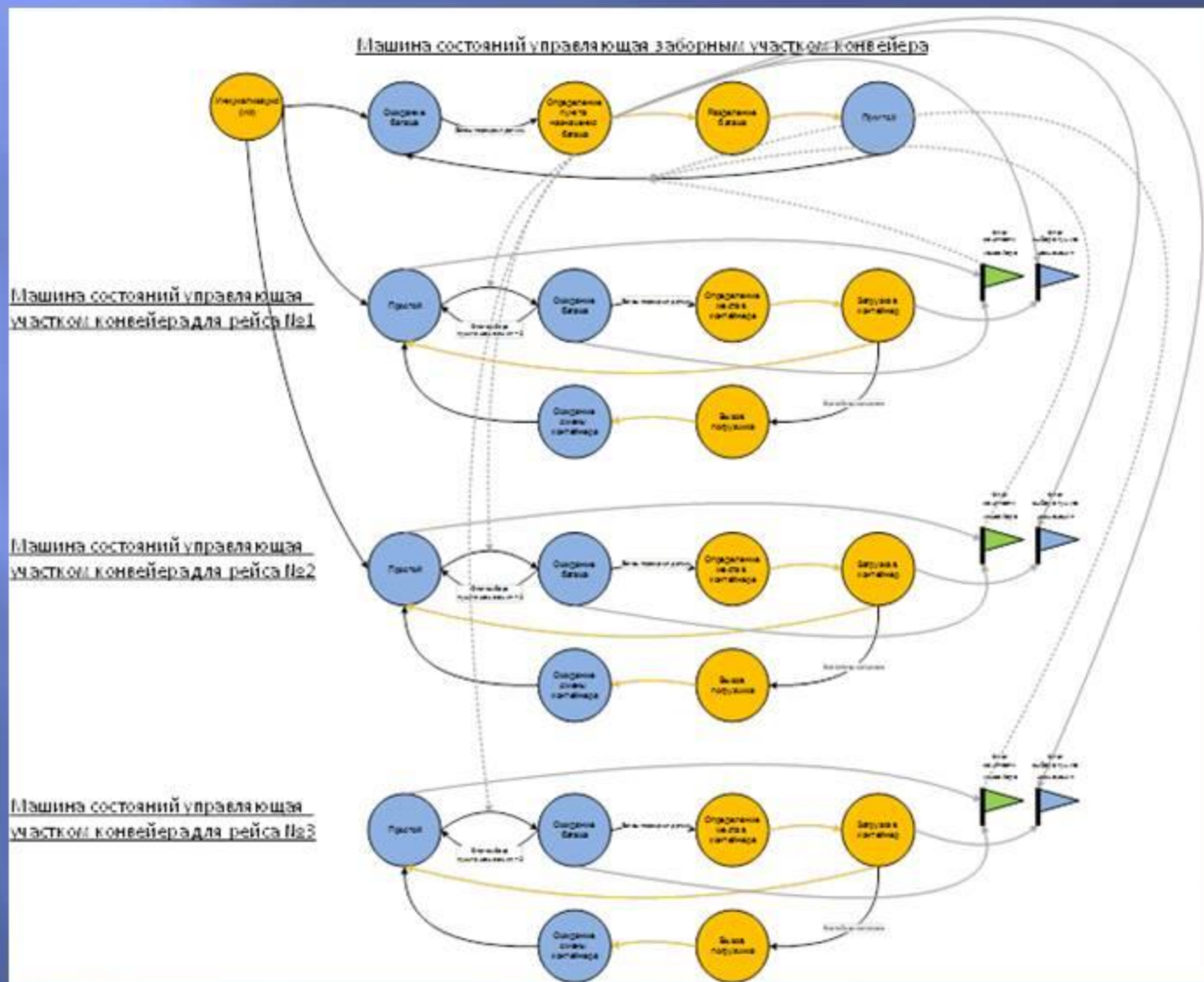
# Программа конвейера (ПК)

Среда программирования – LabView - Laboratory Virtual Instrumentation Engineering Workbench

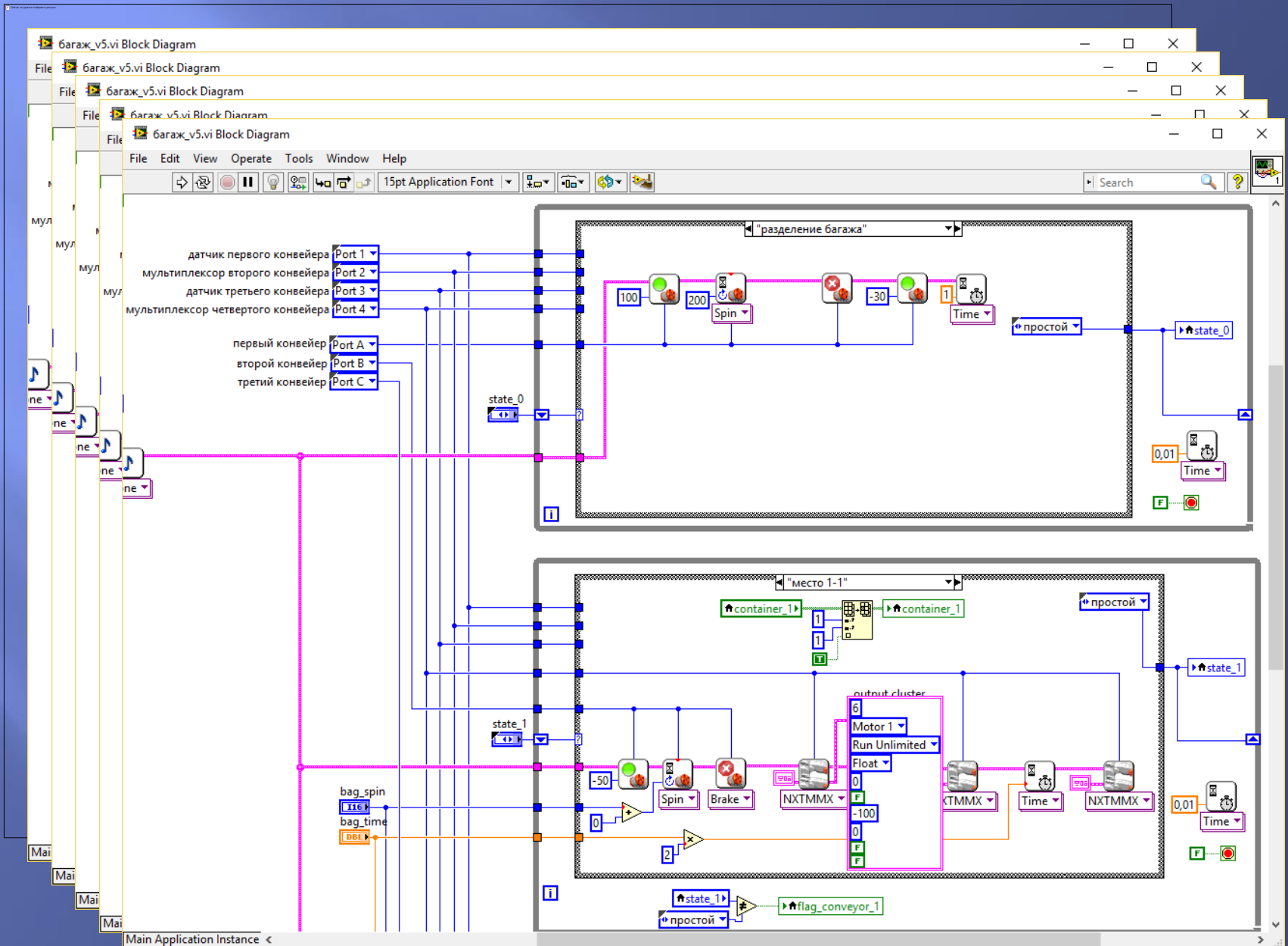
позволяет:

- ▣ Превратить программную среду в лабораторию измерения и сбора данных сортировочной линии;
- ▣ Построить наглядную SCADA-систему;
- ▣ В одной среде создать программы для контроллеров NXT и EV3;
- ▣ Наглядно представить алгоритм.

# Граф «Машины состояний»

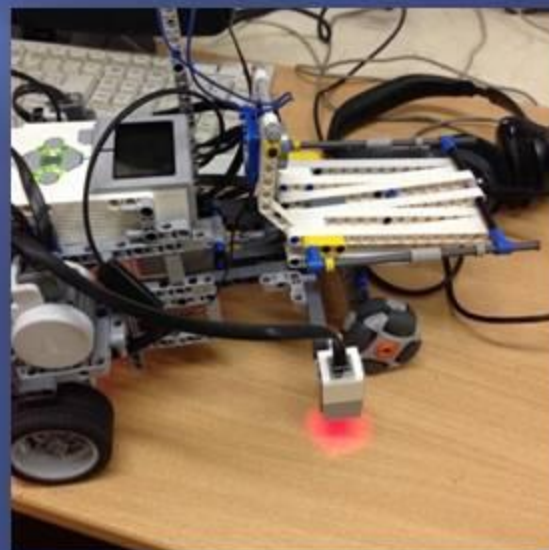
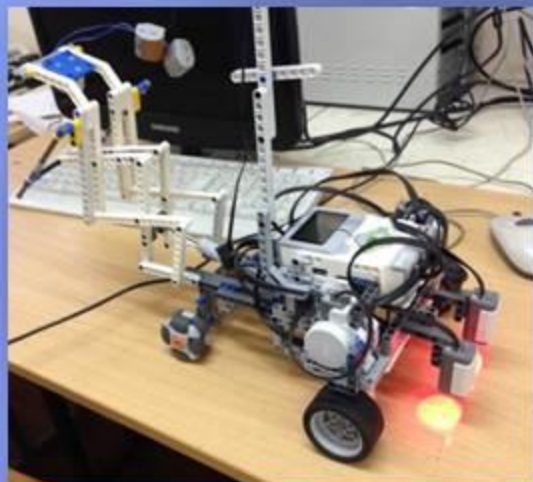


# Скриншоты



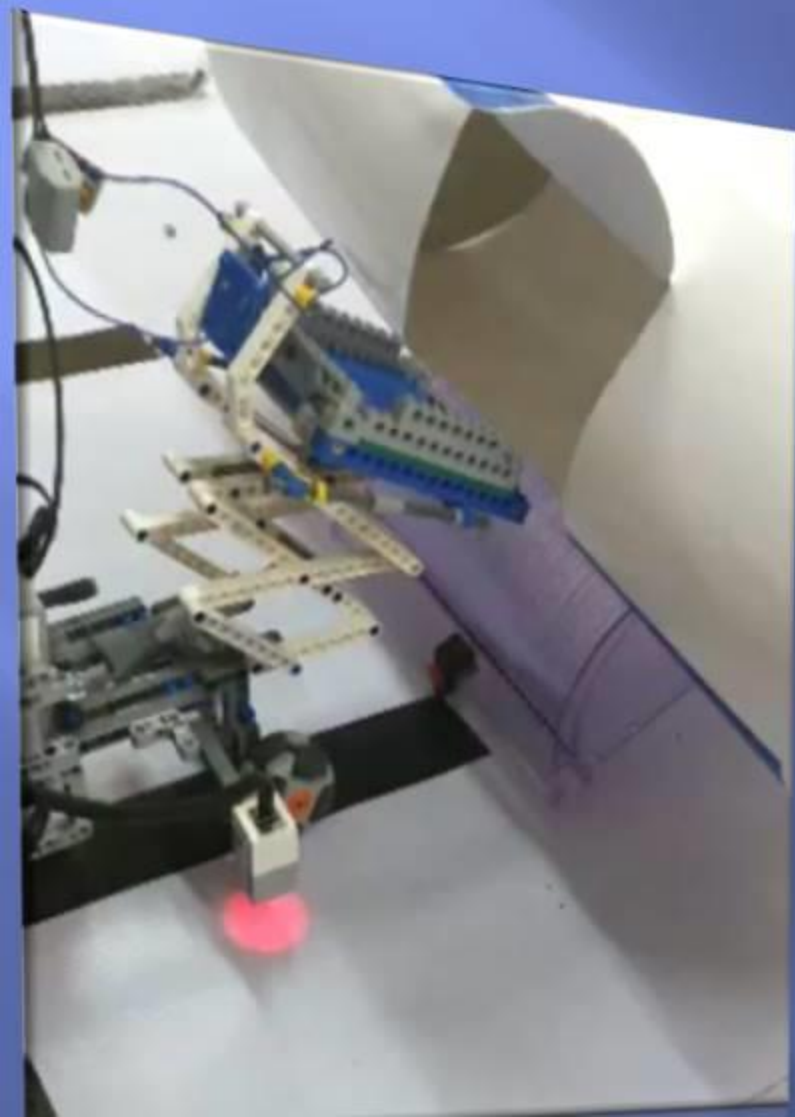


# Конструкция электромобиля с погрузчиком



# ИДЕЯ! Как удержат контейнер!

Отрабатываем идею использования  
электромагнита  
для удержания контейнеров при  
транспортировке



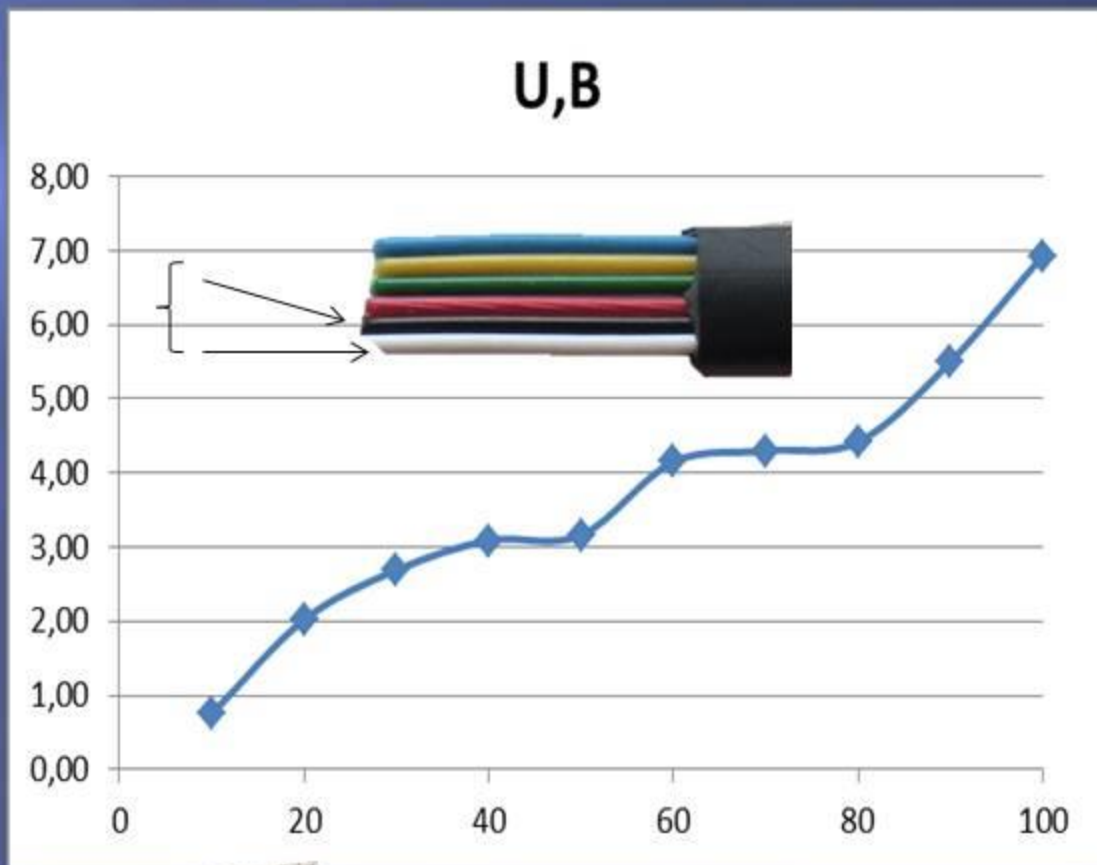


# Использование электромагнита

Характеристика напряжений на «силовых» выходах кабеля

Можно ли подключить электромагнит к выходу контроллера NHT? EV3? И управлять им программно?

- да, если взять магнит на 12 Вольт и управлять с порта двигателя на максимальной мощности



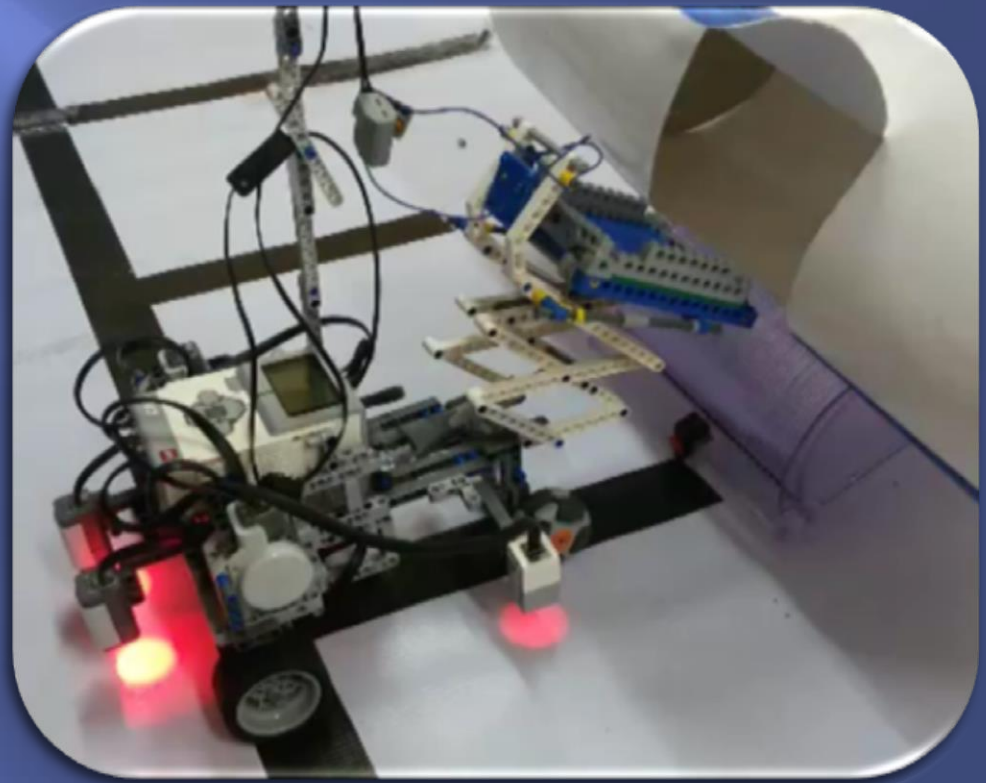


# Терминалы погрузки-разгрузки

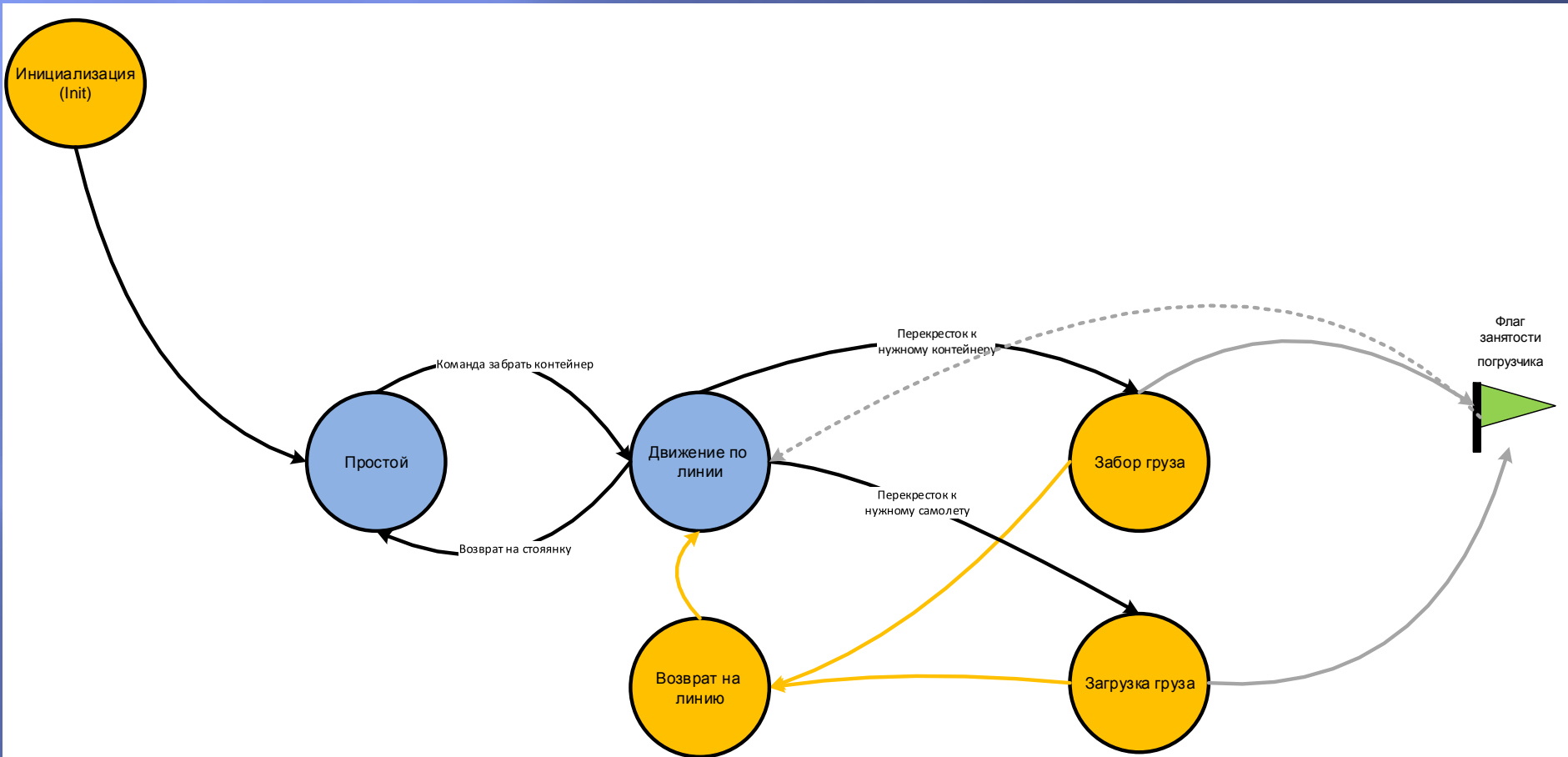


# Электромобили с погрузчиками

- ▣ Способны автоматически перемещаться по разметке
- ▣ Умеют с помощью электромагнитов автоматически закреплять контейнеры для перевозки;
- ▣ Способны принимать и разгружать контейнеры на разной высоте за счет раздвижного механизма.



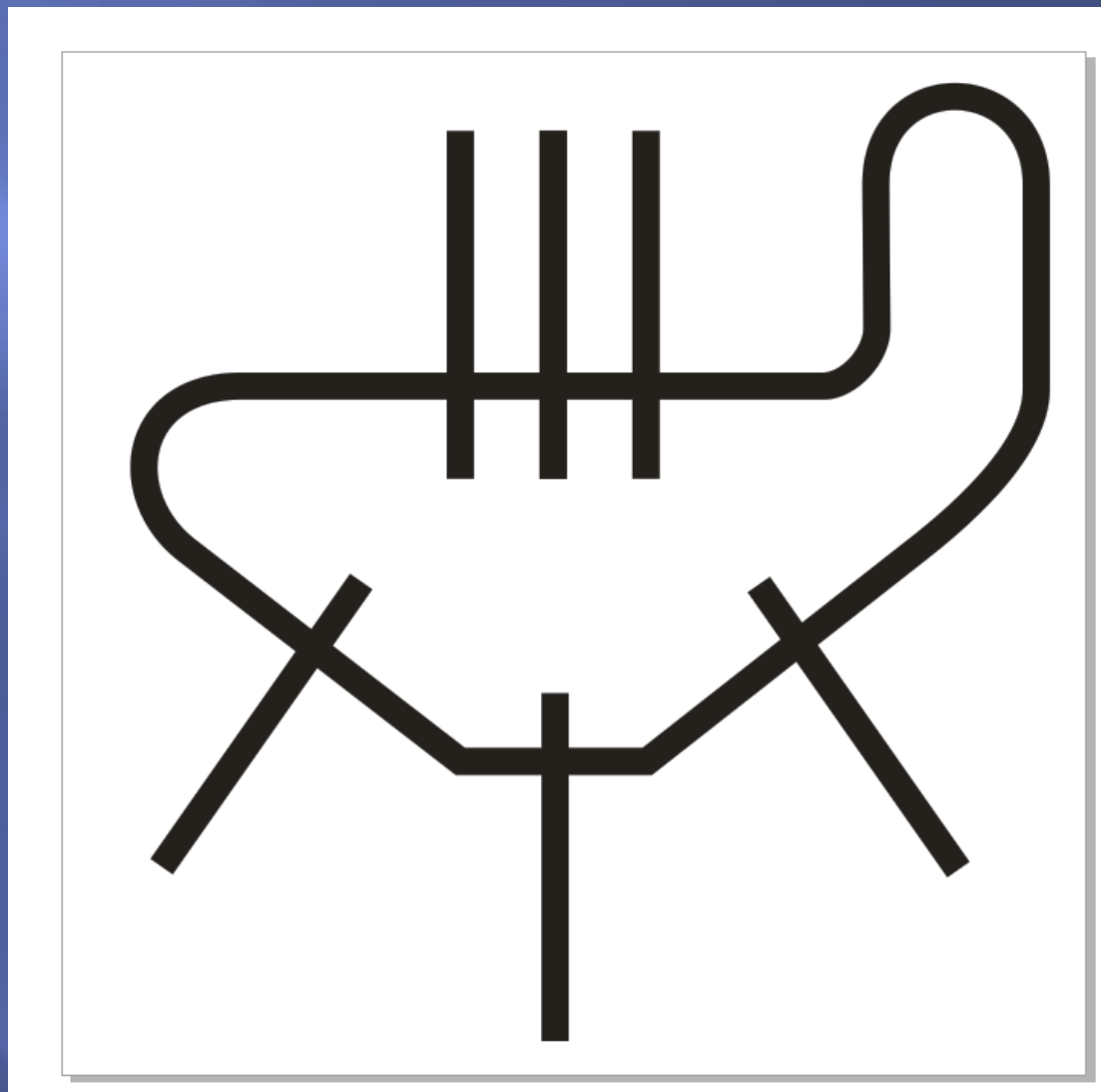
# «Машина состояний» электромобиля с погрузчиком



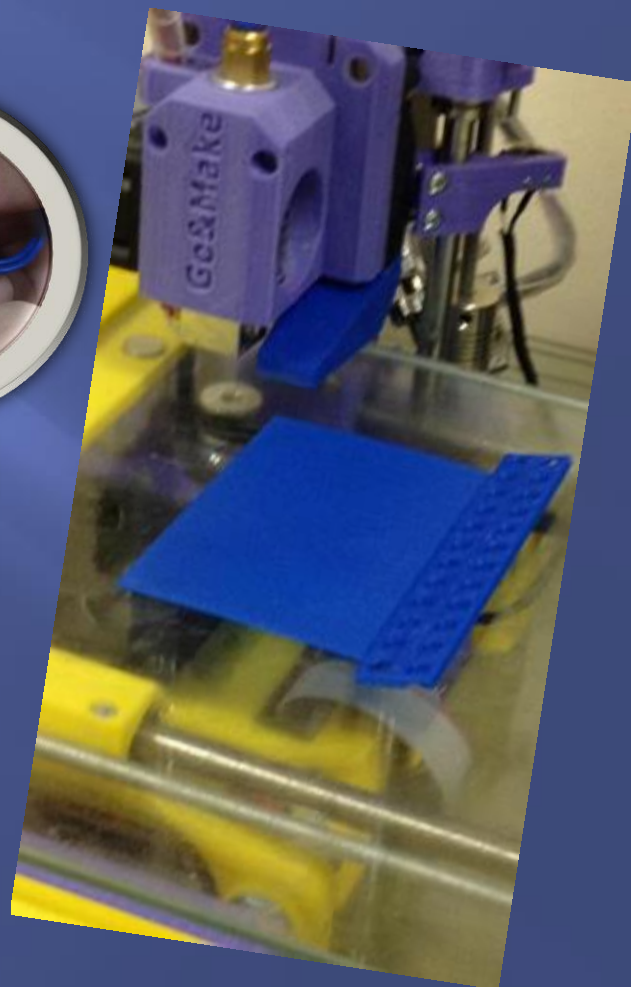


# Испытательный полигон

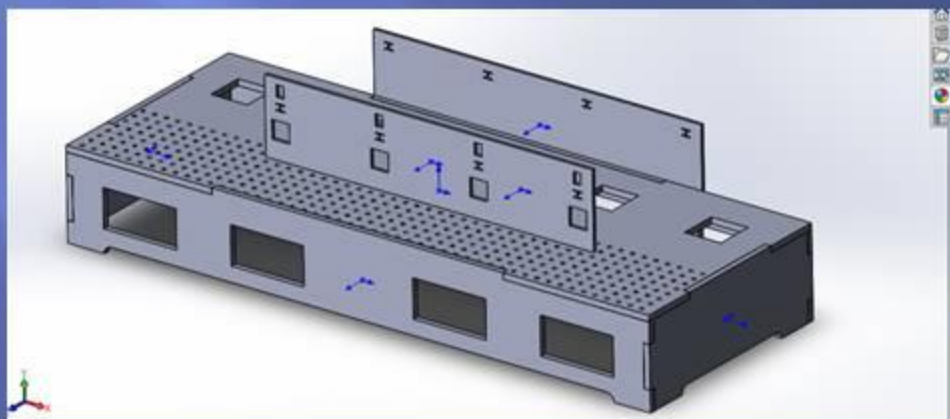
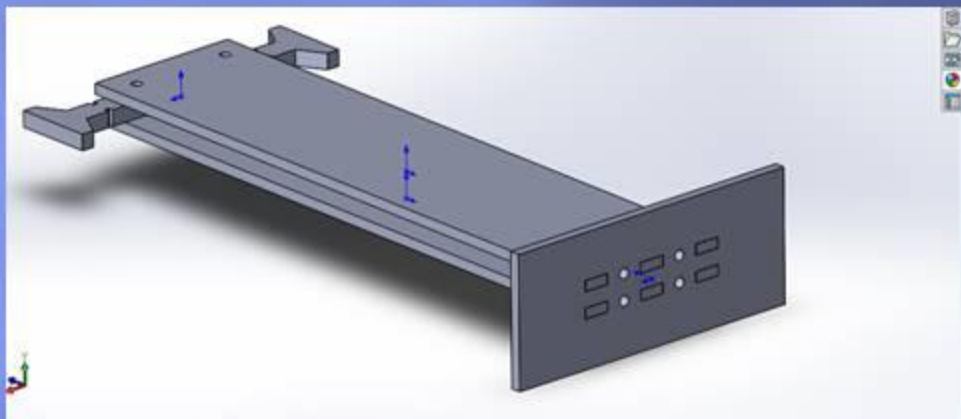
- ▣ Полигон для испытания макета был разработан в программе Corel Draw.



# В процессе работы делаем собственные детали на 3D-принтере

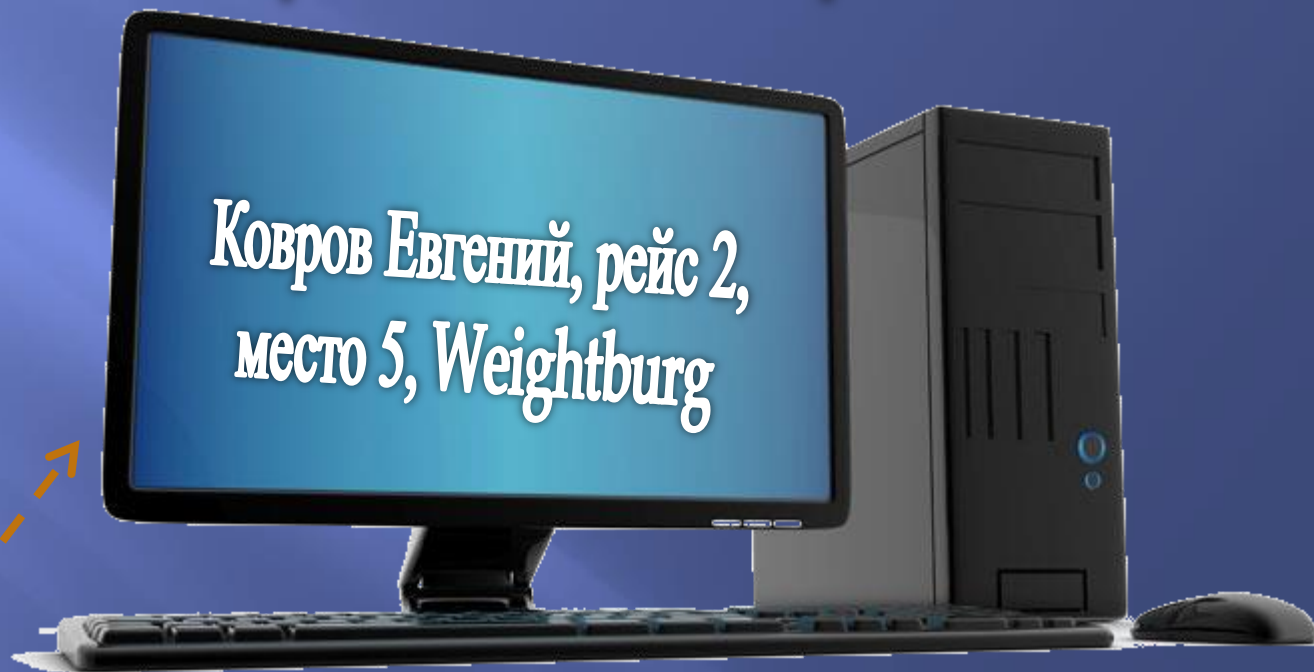


На заключительном этапе заменяем часть конструкций Lego более прочными цельными деталями из фанеры





# Перспективы развития проекта



1. Идентификация багажа при помощи распознавания qr-кодов видеокамерой.
2. Организация беспроводной связи между модулями макета.

# Транспортировка багажа на электромобилях (видео)



Аэропорт\_v2.mp4

# Спасибо за внимание!

