

Частное общеобразовательное учреждение
«Школа-интернат № 30
среднего общего образования открытого акционерного общества
«Российские железные дороги»

Роботизированный комплекс доставки посылок



Авторы работ: Елисеев Леонид, 3 «А» класса

Михайлов Максим, 3 «А» класс

Черняев Дмитрий, 3 «А» класс

Руководитель: Елисеева Екатерина Владимировна,
педагог дополнительного образования

г. Комсомольск-на-Амуре

Содержание

1. Введение.....	3
2. Основная часть	
2.1. Анализ транспортной инфраструктуры.....	5
2.2. Историческая справка.....	6
2.3. Характеристики почтового вагона.....	8
2.4. Инженерный лист.....	10
3. Заключение.....	16
4. Список использованных источников.....	17

Введение

Комсомольский район расположен в центральной части Хабаровского края. В Комсомольском районе 35 населённых пунктов. Некоторые из них относятся к отдалённым или труднодоступным местностям. Из-за труднодоступности и экстремальных природно-климатических условий (зимой: река Амур покрывается льдом, снег прометает дороги) доставка посылок (продуктов, лекарственных средств) в эти населённые пункты ограничены сроками завоза грузов. Поэтому данный район не имеет круглогодичного транспортного сообщения.

Для нескольких населённых пунктов доставка жизненно-необходимых товаров возможно только железнодорожным транспортом

Современный почтовый вагон – сложный комплекс, в котором обрабатывают отправления любых типов. Он позволяет осуществлять приём, хранение, сортировку и транспортировку по железной дороге контейнеров и мешков с бандеролями, письмами, посылками и прочими типами грузов. Проводники почтовых вагонов проводят достаточно долгую смену - поезд может идти по стране до месяца. Проводник сортирует почту, и должен следить, на каких станциях какую корреспонденцию нужно отдать. Бывает, что проводник не осуществляет передачу почты на нужной станции.

Поэтому цель нашего исследования: создать роботизированный комплекс доставки посылок к отдалённым или труднодоступным местностям Хабаровского края, предназначенный для исключения задержек и ошибок доставки посылок, сокращения временных и трудовых затрат.

Задачи:

1. Рассмотреть имеющиеся способы сортировки и перевозки грузов в отдалённых районах Хабаровского края.
2. Изучить характеристики почтовых вагонов, начиная с самых первых.
3. Создать и запрограммировать автоматизированный вагон, который поможет доставлять посылки быстрее, эффективнее и безопаснее.

Объект исследования: почтовый вагон.

Предмет исследования: автоматизация доставки почты по Комсомольскому району.

Гипотеза исследования:

Почему посылки доставляются долго?

- ✓ Допустим использование роботов при сортировке посылок позволит исключить ошибки человеческого фактора.
- ✓ Возможно автоматизированное выполнение сортировки посылок, позволит сократить время доставки посылок и исключит ошибки человеческого фактора
- ✓ Что если изменить путь и способ доставки грузов по Комсомольскому району, то время доставки посылок сократиться.

Анализ состояния транспортной инфраструктуры

Железнодорожный транспорт является одним из базовых, структурообразующих видов транспорта Комсомольского района, Хабаровского края и всего Дальневосточного региона. Удаленность региона от центральных районов страны, значительная площадь территории и, вместе с тем, близость к государствам-партнерам в сфере международных торговых отношений, определяют особую роль железнодорожного транспорта в социально-экономическом развитии региона в целом и его опорных узлах, одним из которых является г.Комсомольск-на-Амуре.

По территории городского округа проходят участки Дальневосточного отделения железной дороги Байкало-Амурской магистрали Тайшет – Тында – Комсомольск-на-Амуре – Ванино и дороги, связывающей Байкало-Амурскую магистраль с Транссибирской магистралью – Комсомольск-на-Амуре – Волочаевка.

По маршруту следования Комсомольск-на-Амуре – Хабаровск находятся населенные пункты, до которых можно добраться только на железнодорожном транспорте. Далее из-за заболоченности мест доставку грузов лучше осуществлять на проходимых машинах: гусеничных болотоходах, которые позволяют ездить по заросшим водоемам.

Историческая справка

В 1830 году впервые в Англии, между Манчестером и Ливерпулем начал курсировать паровоз, который доставлял сообщения.

6 января 1838 года на линию Лондон-Бирмингем выехал первый в истории специализированный почтовый вагон.

С сентября этого же года письма и посылки начали сортировать в пути, это позволило значительно сократить время между отправлением сообщения и его получением.

Железнодорожный транспорт стал основным способом доставки сообщений.

Почтовый вагон использовали во многих странах:

- ✓ Бельгия (1841 г.);
- ✓ Германия (1848 г.);
- ✓ Франция (1848 г.);
- ✓ Россия (1861 г.);
- ✓ США (1864 г.).

К концу 1903 года в России эксплуатировалось почти 600 почтовых вагонов.



Рис.1

С 1962 года начали курсировать почтово-багажные поезда, включавшие до 12 почтовых и до 8 багажных вагонов. Любой из сегментов состава можно было

легко отстыковать и прицепить к другому составу. Впоследствии по железным дорогам страны передвигались 23 почтовых поезда, а количество почтовых вагонов приближалось к 900 единиц.

В XXI веке по-прежнему осуществляется доставка «Почтой России» корреспонденции посредством железнодорожного транспорта. Однако объёмы отправок значительно снизились. Если в последний год существования СССР действовало 1319 почтовых вагонов, то к 2007 году в строю оставалось 1079 единиц. Сегодня их вдвое меньше.

Характеристики почтового вагона

Во многих регионах железнодорожный транспорт – единственный способ доставки посылок. В 2005 году петербургский завод «Вагонмаш» сконструировал новый почтовый вагон модификации 61-531. В нём созданы комфортные условия для служащих, есть телевизор, микроволновая печь, кондиционер, телефонная связь. Эффективная система пожаротушения позволит сохранить ценный груз.

Современная автоматизированная система сортировки позволяет обрабатывать отправления всего двум сотрудникам, вместо шести. В результате увеличилось полезное пространство, грузоподъёмность вагона повысилась до 22 тонн. Основным способом транспортировки стала многооборотная тара, загружаемая в контейнеры. С 2009 года доставка «Почтой России» осуществляется, в том числе, новыми вагонами Торжокского завода. Модель 61-906 предназначена для доставки корреспонденции в контейнерах.

Технические характеристики Модели 61-906:

- ✓ Допустимая скорость: 160 км/час.
- ✓ Грузоподъёмность: 22 т.
- ✓ Число сотрудников: 4.
- ✓ Количество дверей для погрузки: 4.

Вагон оборудован системами кондиционирования, отопления, вентиляции.



Рис.2

При создании современного модернизированного вагона, учитывали все недостатки вагона модели 61-906.

Технические характеристики почтового вагона «Почтового экспресса»
Версии 3.0:

- ✓ Допустимая скорость: 250 км/час.
- ✓ Грузоподъёмность: 24 т.
- ✓ Число сотрудников: нет.
- ✓ Количество дверей для погрузки: 1 автоматизированная само открывающаяся.

Модернизация почтового вагона «Почтового экспресса» от версии 1.0 до версии 3.0

	Версия 1.0 Конструктор Lego Education WeDo 2.0 Lego Spike Prime	Версия 2.0 Конструктор Lego Education WeDo 2.0	Версия 3.0 Конструктор Lego Spike Prime
Конвейерная лента	на червячной передаче	нет	напрямую
Наклонная плоскость для загрузки посылок	нет	2	1
Датчики расстояния	3	1	нет
Датчик цвета	1	нет	2
Автоматизированная дверь	есть	нет	есть

Инженерный лист

Используемые конструкторы:

1. Lego SPIKE Prime
2. Lego SPIKE Старт

Электронные элементы:

Модель “Грузовик”

1. Программируемый Хаб – 1 шт;
2. Средний угловой мотор – 4 шт;
3. Малый угловой мотор – 1 шт.

Модель “Почтовый экспресс” Версии 3.0

1. Программируемый Хаб – 1 шт;
2. Средний угловой мотор – 3 шт;
3. Малый угловой мотор – 1 шт.
4. Дтчик цвета - 2 шт.

Модель “Роботизированный вездеход доставки посылок”

1. Программируемый Хаб – 1 шт;
2. Средний угловой мотор – 2 шт;
3. Дтчик расстояния - 1 шт.

Алгоритм работы автономного

«Роботизированного комплекса доставки посылок»:

Одновременно на планшетах запускаются программы трех моделей “Роботизированного комплекса доставки посылок”:

1. Грузовик выгружает посылки в почтовый вагон: по наклонной плоскости, посылки попадают на конвейерную ленту почтового вагона.

2. В почтовом экспрессе:

- по запущенной конвейерной ленте движутся посылки;

- после определения датчиком цвета всех посылок (в нашем случае: жёлтой, зелёной и красной), конвейерная лента останавливается и модель «Почтового экспресса» отправляется до станции Сельгон.

2.1. на станции Сельгон находится знак зелёного цвета, значит поезд должен выгрузить посылку зелёного цвета:

- датчик цвета, установленный на внешней стороне вагона определяет цвет знака на станции (в нашем случае зелёный):
 - автоматически открываются двери почтового вагона;
 - запускается конвейерная лента;
 - датчик цвета (внутри вагона) определяет цвет кубика (посылки), если цвет - зелёный, то запускается автоматизированная рука для выгрузки кубика (посылки) на вездеход.

3. Вездеход:

- когда расстояние от вездехода до объекта (почтового вагона) меньше 10 см, вездеход начинает движение к вагону, как только расстояния меньше 4 см вездеход останавливается;
- после выгрузки посылки в вездеход, машина отправляется в населённый пункт.

Программный код управления «Почтового экспресса» Версии 3.0

Код автономного управления моделью «Почтового экспресса» Версии 3.0 написан текстовыми блоками языка программирования Scratch.

когда запускается подпрограмма

запускаем конвейерную ленту

повторять пока не $\langle \text{E} \rangle$ цвет $\langle \text{?} \rangle$ или $\langle \text{E} \rangle$ цвет $\langle \text{?} \rangle$ или $\langle \text{E} \rangle$ цвет $\langle \text{?} \rangle$

конвейерная лента работает, пока все кубики (посылки) не проедут

запустить мотор C

запустить на 3 с

остановить мотор C

повторять пока не $\langle \text{F} \rangle$ цвет $\langle \text{?} \rangle$ или $\langle \text{F} \rangle$ цвет $\langle \text{?} \rangle$ или $\langle \text{F} \rangle$ цвет $\langle \text{?} \rangle$

когда все кубики (посылки) проедут, конвейерная лента останавливается

поезд начинает движение пока не увидит знак на станции

запустить мотор B

если $\langle \text{F} \rangle$ цвет $\langle \text{?} \rangle$.то

задать $\langle \text{K} \rangle$ значение 1

если $\langle \text{F} \rangle$ цвет $\langle \text{?} \rangle$.то

задать $\langle \text{Г} \rangle$ значение 1

если $\langle \text{F} \rangle$ цвет $\langle \text{?} \rangle$.то

задать $\langle \text{З} \rangle$ значение 1

остановить мотор B

запустить на 4 с A

запустить мотор C

когда внешний датчик цвета увидит знак на станции, поезд останавливается;

двери вагона открываются

конвейерная лента запускается

если $\langle \text{З} \rangle = 1$ и $\langle \text{E} \rangle$ цвет $\langle \text{?} \rangle$.то

если цвет знака на станции зелёный (переменная "з"), то вгружается зеленная посылка: внутренний датчик цвета когда увидит зелёный кубик

останавливает конвейерную ленту

запускается автоматизированная рука и выталкивает кубик на вездеход

запустить на 2.3 с C

остановить мотор C

повторить 3 раз

запустить на 0.5 обороты D

запустить на 0.5 обороты D

если $\langle \text{K} \rangle = 1$ и $\langle \text{E} \rangle$ цвет $\langle \text{?} \rangle$.то

запустить на 2.3 с C

остановить мотор C

повторить 3 раз

запустить на 0.5 обороты D

запустить на 0.5 обороты D

если $\langle \text{Г} \rangle = 1$ и $\langle \text{E} \rangle$ цвет $\langle \text{?} \rangle$.то

запустить на 2.3 с C

остановить мотор C

повторить 3 раз

запустить на 0.5 обороты D

запустить на 0.5 обороты D

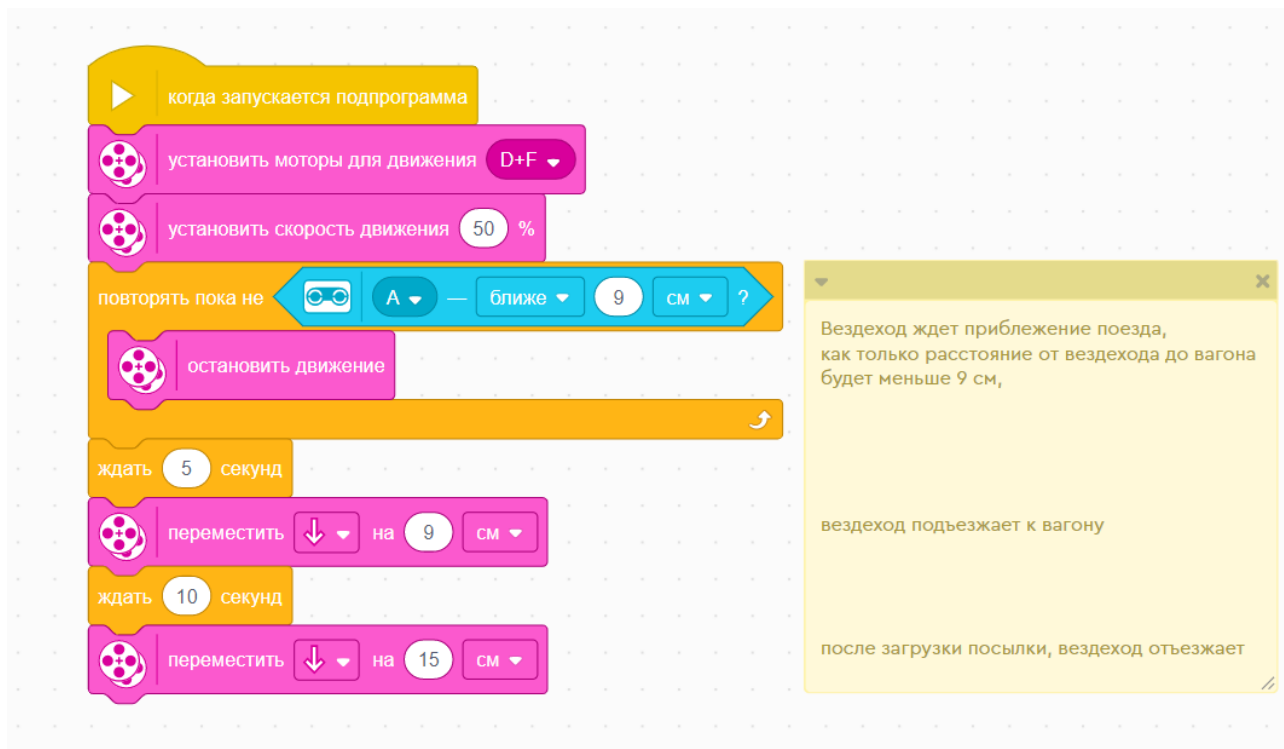
двери вагона закрываются

запустить на 4 с A

Программный код управления

«Роботизированным вездеходом доставки посылок»

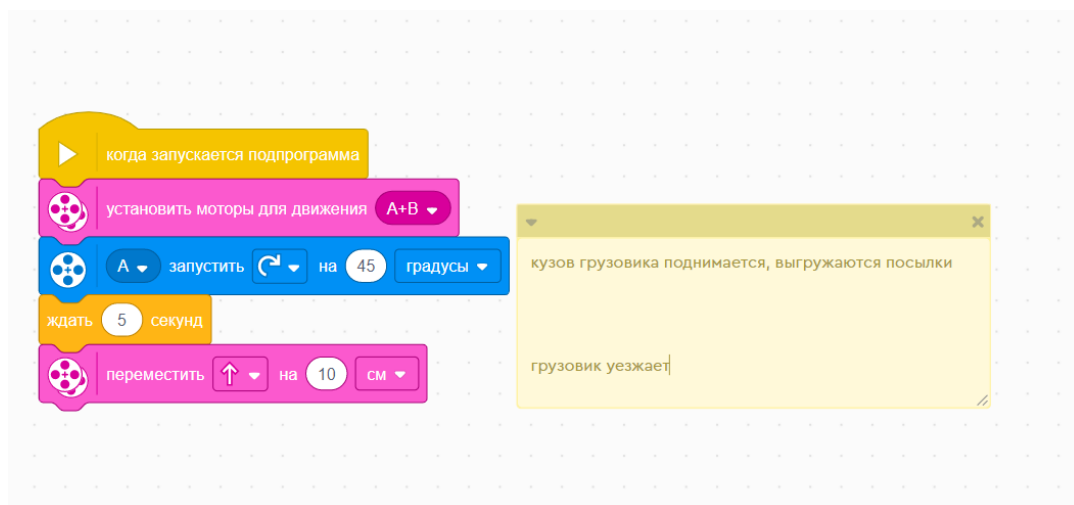
Код автономного управления моделью «Роботизированный вездеход доставки посылок» написан текстовыми блоками языка программирования Scratch.



Программный код управления

«Грузовиком»

Код автономного управления моделью «Грузовиком» написан текстовыми блоками языка программирования Scratch.



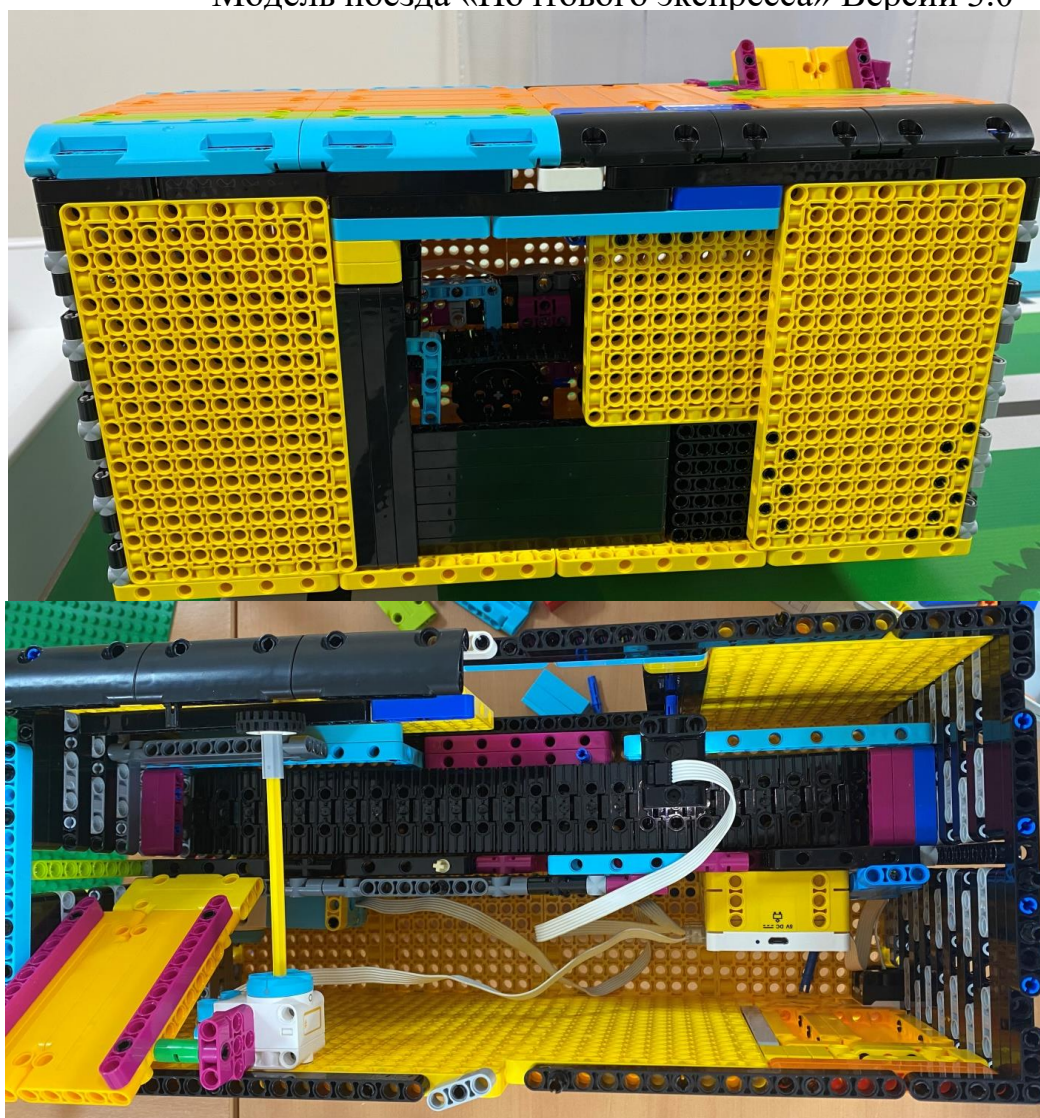
Основные механизмы моделей:

В модели «Почтовый экспресс» Версии 3.0

- автоматизированная дверь вагона - реечная передача;
- движение поезда - зубчатая передача.



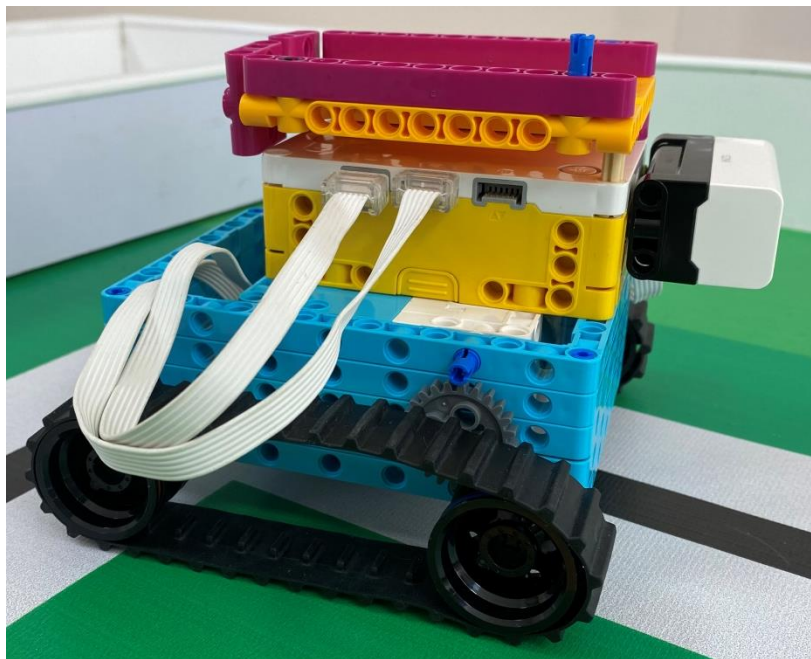
Модель поезда «Почтового экспресса» Версии 3.0



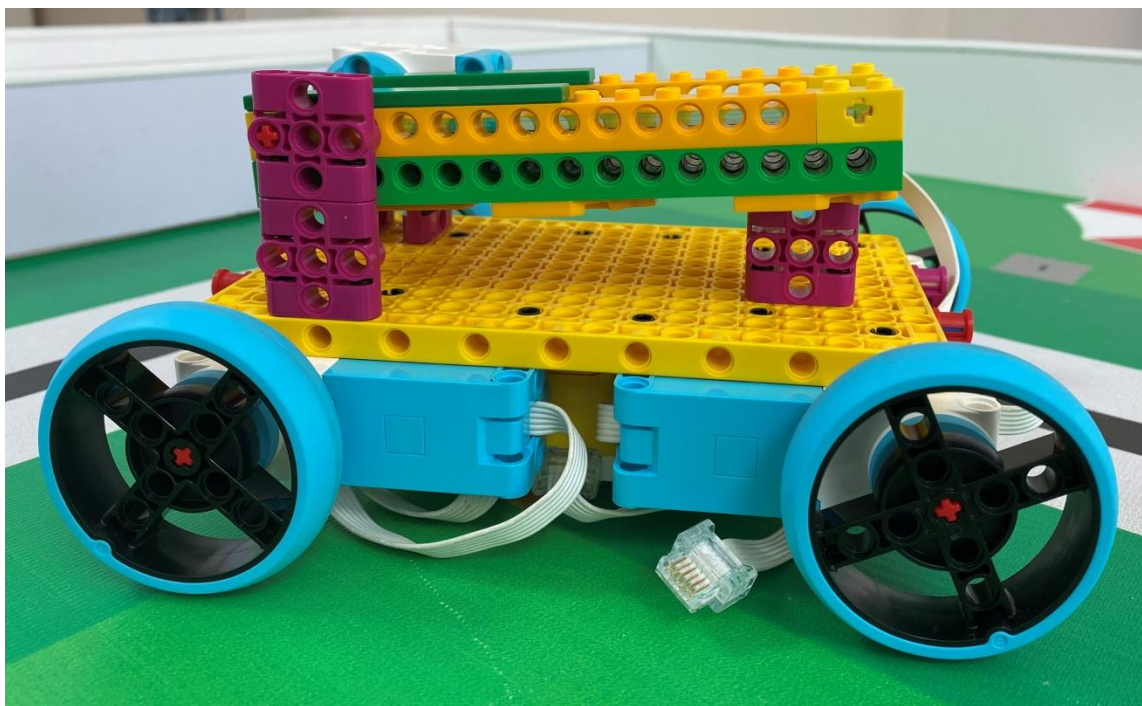
Модель вагона «Почтового экспресса» Версии 3.0

В модели «Роботизированный вездеход доставки посылок»

- движение вездехода на гусеницах - зубчатая передача.



Модель «Роботизированного вездехода доставки посылок»



Модель «Грузовика»

Заключение

В ходе исследования были изучены характеристики почтовых вагонов и установлено, что первые модели почтовых вагонов были несовершенными. Постепенно конструкция совершенствовалась. В Англии изобрели приспособления, позволявшие быстро, на ходу загружать мешки с посылками и письмами. Со временем были оборудованы помещения, где служащие могли обрабатывать и сортировать сообщения, купе для отдыха и приёма пищи.

Современный почтовый вагон – сложный комплекс, в котором обрабатывают отправления любых типов. Он позволяет осуществлять приём, хранение, сортировку и транспортировку по железной дороге контейнеров и мешков с бандеролями, письмами, посылками и прочими типами сообщений.

По результатам изучения инфраструктуры Хабаровского края, изучения характеристик новых почтовых вагонов и их недостатков, был сконструирован роботизированный комплекс доставки посылок к отдаленным или труднодоступным местностям Хабаровского края включающий **автоматизированный «Почтовый экспресс» Версии 3.0**, для предотвращения задержек и ошибок доставки посылок, сокращения временных и трудовых затрат.

Технические характеристики почтового вагона «Почтового экспресса» Версии 3.0:

- ✓ Допустимая скорость: 250 км/час.
- ✓ Грузоподъёмность: 24 т.
- ✓ Число сотрудников: нет.
- ✓ Количество дверей для погрузки: 1 автоматизированная само открывающаяся.

В результате сокращения сотрудников - увеличилось полезное пространство, грузоподъёмность вагона повысилась до 24 тонн. Сократилось время доставки за счет того, что вагон оборудован системами автоматизированной сортировки посылок по станциям и автоматической выгрузки.

Список использованных источников

1. Йошихито Исогава: Большая книга идей LEGO Technic. Машины и механизмы. ЭКСМО 2017
2. Йошихито Исогава: Большая книга идей LEGO Technic. Техника и изобретения. ЭКСМО 2017
3. «Мистер знайка. Учись учиться. Методические материалы.» LEGO and the LEGO logo are trademarks of the/sont des marques de commerce de/son marcas registradas de LEGO Group. ©2014 The LEGO Group. 076507.