



УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ г. НИЖНИЙ ТАГИЛ

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Политехническая гимназия г. Нижний Тагил
Школьный технопарк



КВАНТОРИУМ

ОТЧЁТ

Творческий проект

«УМНОЕ ТОРГОВОЕ СУДНО (УТС)»

Исполнители:

Попов Савелий, 12 лет.

Путилова Анастасия, 11 лет.

Руководитель:

Гуляева Лилия Илшатовна,

педагог дополнительного

образования

г. Нижний Тагил

2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Презентация команды.....	3
2.	Краткая идея проекта.....	4
3.	Этапы разработки проекта.....	5
4.	Презентация роботизированного решения.....	6
5.	Социальное взаимодействие и инновации.....	11
6.	Канва бизнес-модели.....	12

ПРЕЗЕНТАЦИЯ КОМАНДЫ

Наша команда "HaCa" состоит из 2 человек - Попова Савелия и Путиловой Анастасии. Мы увлекаемся робототехникой более трех лет. Больше всего мы увлекаемся творческим направлением и ежегодно принимаем участие в различных конкурсах, выставках и соревнованиях технической направленности.

В нашей команде я, Савелий, занимался созданием всех частей модели: контейнерами, палубой, краном и всей механической и электронной частью. Настя занималась программированием робота и всеми отчетами.



КРАТКАЯ ИДЕЯ ПРОЕКТА

Что вдохновило?

После просмотра документального фильма компании BBC «Megaship» о гигантском транспортном корабле «Atlanta» у нас появился вопрос, во всех ли портах он может успешно разгружать и загружать грузы для перевозки. Его высота сравнима с высотой 10-этажного дома, он передвигается по всему миру, швартуясь в самых крупных портах, оснащенных необходимыми кранами. А если бы он оказался не в крупнейшем порту, не имеющем такого оснащения, то как бы происходила разгрузка и загрузка этого судна?

Идея

В транспортной сфере существует проблема загрузки и разгрузки судов в разных условиях. Нам пришла идея создать *кран, который может загружать и разгружать корабли, стоящие в неудобной для загрузки и разгрузки позиции.*

Разработка крана и «умной» палубы

Мы разработали кран, который может поворачиваться на 90 градусов от своей оси. А также он в пределах своей длины, ширины и высоты может поднять любой груз. Палуба сделана из картона и имеет датчики гироскопа. Датчики гироскопа подают сигнал модулю, что палуба в наклонённом положении и моторы поворачивают её обратно.

Реализация

Для реализации проекта мы использовали набор Lego Mindstorms EV3, а также несколько элементов из других наборов: например платформы и балки из набора WeDo и светодиоды из набора «Возобновляемые источники энергии», а также другие элементы.

Проверка

Проверку нашего крана мы провели на базе школьного технопарка «Кванториум» Политехнической гимназии. Мы проверили моторы,

работу с пультами, взаимодействие пультов и моторов, работу датчика касания и датчиков гироскопа.

ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА

Процедуру работы над проектом можно разбить на 6 этапов.

1. *Подготовительный* – поиск проблемного поля, выбор темы и ее конкретизация - изучение и анализ существующих проблем, связанных с доставкой грузов. (март 2023 года);

2. *Поисковый* – уточнение темы проекта, ее конкретизация, постановка цели и задач (март 2023 года);

3. *Аналитический* – сбор и изучение информации, построение алгоритма деятельности, поиск оптимального способа достижения цели проекта (март 2023 года);

4. *Практический* – моделирование идеи - решения проблемы, конструирование, программирование модели, тестирование и отладка итогового продукта (март -май 2023 г.);

5. *Подготовка проекта к защите* - подготовка презентационных материалов

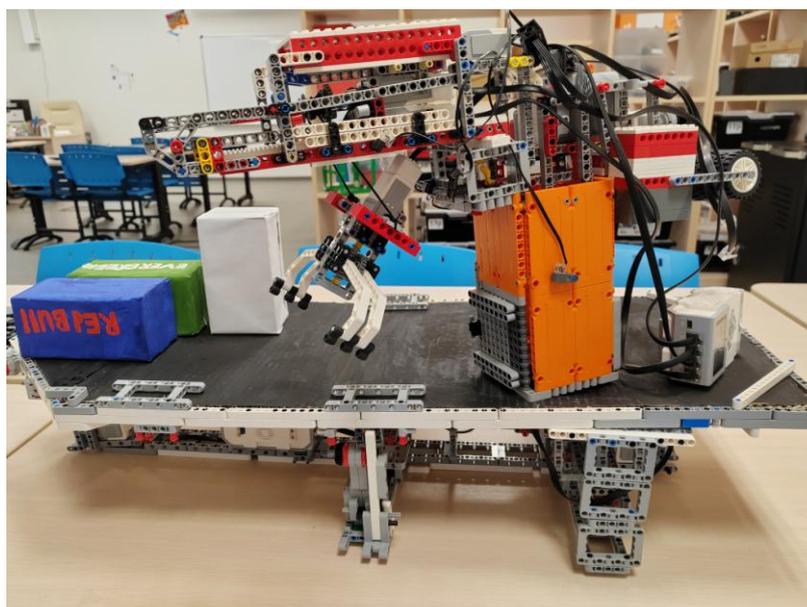
6. *Презентационный* – представление проекта.

№ п/п	Название этапа	Описание этапа	Сроки
1	Сбор информации	1. Изучение и анализ существующих проблем, связанных с доставкой грузов.	Март 2023 г.
2	Моделирование идеи - решения	<p>1. Конструирование</p> <p><i>1.1. Создание модели крана: колонна, стрела и грузоподъемный механизм.</i></p> <p><i>1.2. Создание палубы с помощью троительных балок Лего и картона.</i></p> <p><i>1.3. Создание поворотного механизма для крана и его крепление на палубе.</i></p> <p>2. Программирование и отладка</p>	Апрель 2023 г. –
3.	Тестирование и доработка конструкции	<p>1. Усиление жесткости конструкции.</p> <p>2. Добавление датчика наклона.</p> <p>3. Изменение программного кода.</p> <p>4. Анализ результатов.</p>	Апрель-май 2023 г.

	и		
4.	Подготовка проекта к защите	1. Подготовка видеоролика, отчета, плаката, рекламы, Канвы-бизнес-модели презентационной речи.	Май 2023 г.
5.	Презентация проекта	1. Демонстрация робота перед сверстниками, жюри РЭ РРО, получение обратной связи.	Май 2023

ПРЕЗЕНТАЦИЯ РОБОТИЗИРОВАННОГО РЕШЕНИЯ

Наш проект представляет собой поворотный судовой кран с цельной консолью.



Современные корабли, как военные, так и гражданские являются высокотехнологическими устройствами, которые оснащены большим количеством всевозможных полезных приспособлений, которые время от времени приходится перемещать как внутри кораблей, так и за их пределами. Поскольку суда в 21 веке имеют большие тоннажи и объемы, то дополнительное корабельное оборудование также имеет достаточно большой вес и размеры и применение судовой грузоподъемной техники очень востребовано.

Существует несколько решений данной задачи разных по уровню сложности: краны с телескопической, преломляемой, складной стрелой. Каждое это решение имеет свои преимущества и недостатки. Выбранный

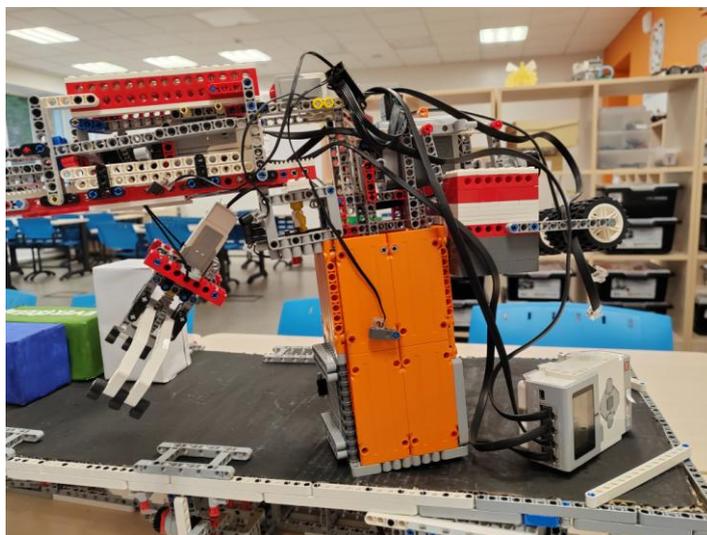
нами вариант отличается простотой, надежностью и неприхотливостью к условиям работы.

Технические решения

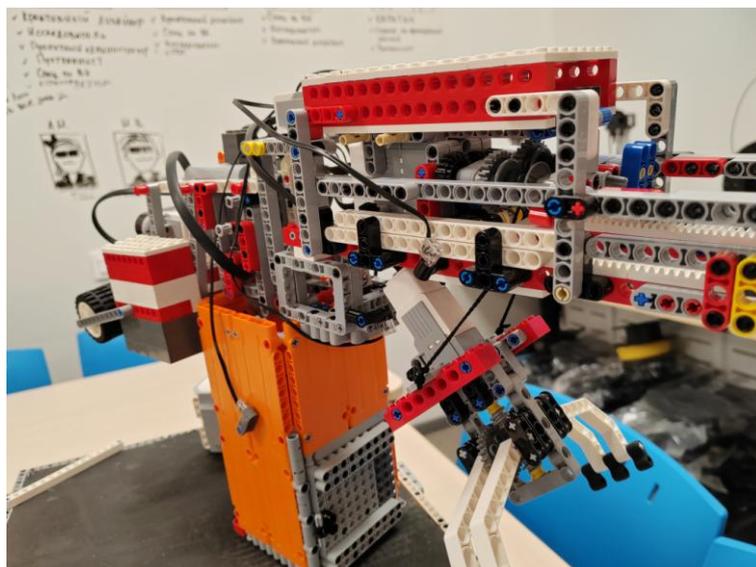
Наш кран состоит из трех основных элементов: **колонна, стрела и грузоподъемный механизм.**

Колонна служит опорой для стрелы консольного крана. В нашем случае колонна закреплена на палубе корабля, и является поворотной.

Поворот колонны осуществляется вертикально закрепленным двигателем, управляемым с пульта. Угол поворота 360 градусов.



Стрела или консоль представляет собой закрепленную на колонне горизонтальную балку. В нашем случае она бесповоротная, одноплечевая. Конструктивно консоль состоит из четырех балок: две верхние балки – направляющие, две нижние балки выполняют две функции – являются опорой тележки грузоподъемного механизма и исполняют роль рейки реечной зубчатой передачи. На концах нижних балок расположены конечные ограничители, препятствующие выходу грузоподъемного механизма за пределы балок. Для обеспечения равновесия крана, на стороне стрелы противоположной от груза размещен противовес.



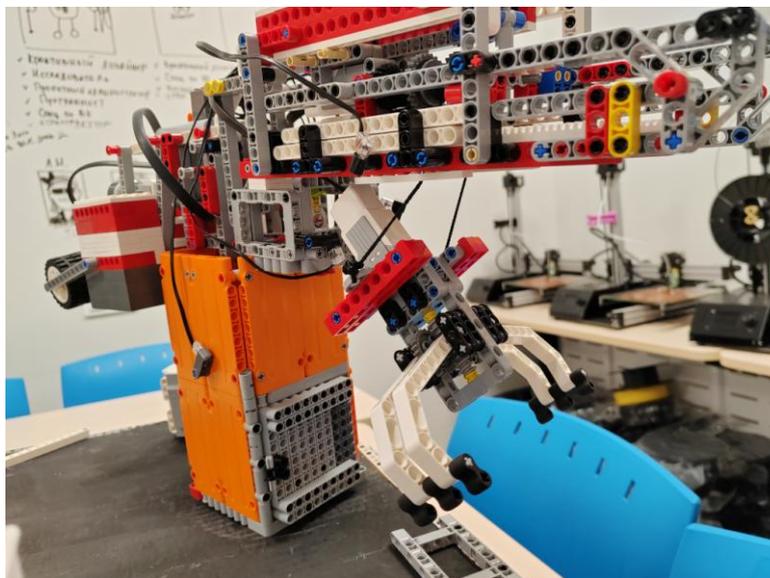
В качестве **грузоподъемного механизма** используется тельфер - грузоподъемное устройство с электрическим приводом, которое обеспечивает как подъем груза по вертикали, так и перемещение его вдоль балок по консоли с помощью электрической тележки. Тельфер выполнен на основе двух электрических двигателей, расположенных друг над другом. Нижний обеспечивает горизонтальное перемещение тележки по стреле, верхний поднимает и опускает трос с грузозахватным приспособлением.

Перемещение тележки тельфера по стреле выполнено с использованием реечной зубчатой передачи. Вращающий момент от двигателя через редуктор передается на два передних зубчатых колеса, которые перемещают тележку тельфера по зубчатым поверхностям нижних балок стрелы. Два задних зубчатых колеса – свободно вращающиеся, служат для опоры тележки на балку. Управление горизонтальным перемещением осуществляется с пульта. Движение тележки механически ограничено с обеих сторон конструктивными элементами.

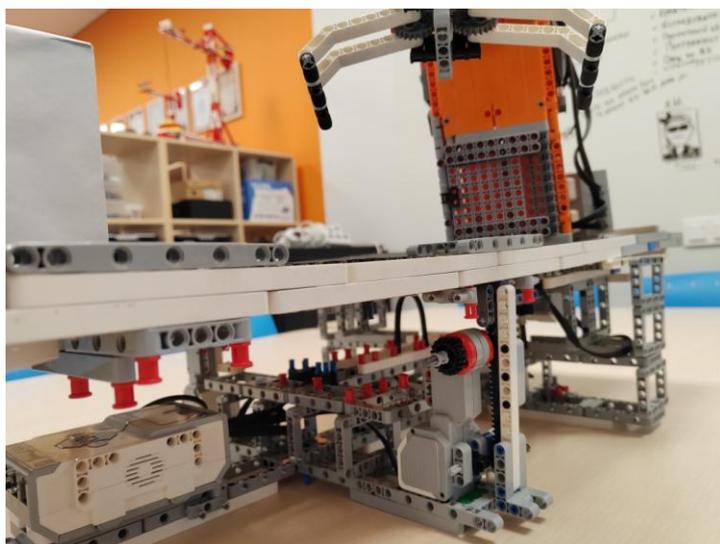
Подъем и опускание груза осуществляется при помощи троса, на котором закреплено грузозахватное приспособление. Трос приводится в движение верхним двигателем тельфера. Вращающий момент от оси

двигателя передается на лебедку с тросом. Управление подъемом осуществляется с пульта.

Грузозахватное приспособление представляет собой клещевые захваты с электроприводом. Операция открыть/закрыть осуществляется при помощи электромотора.



Также наш проект включает в себя *решение для компенсации боковой качки корабля в открытом море*. Под палубой расположены гироскопические датчики, регистрирующие наклон корабля. Сигнал передается на двигатель, который поворачивает палубу, чтобы компенсировать этот наклон. Работа системы происходит в автоматическом режиме. Дополнительно, эта система может компенсировать не только наклон от качки, но и наклон корабля при переносе краном груза за пределы палубы.

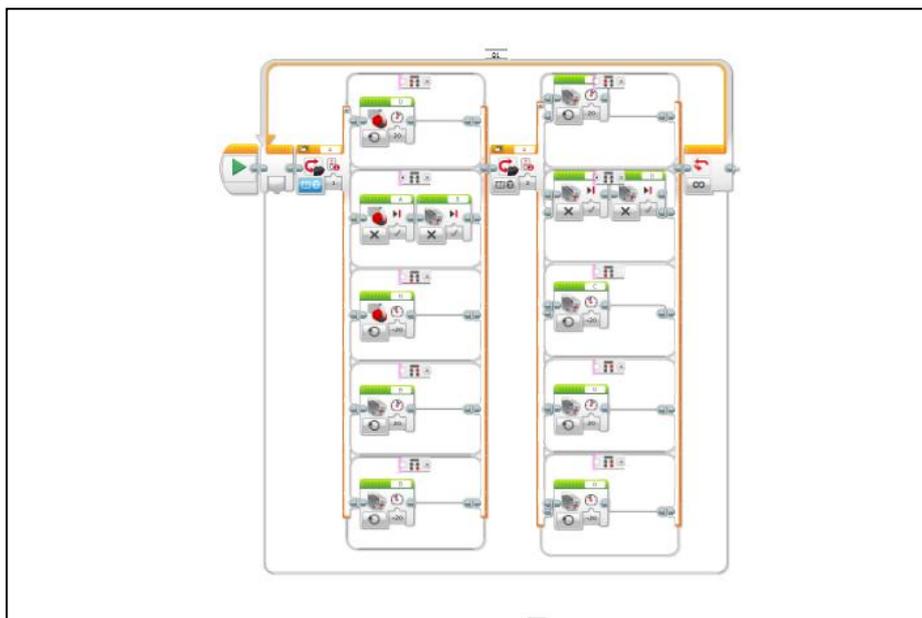


Программный код

Программа создана в среде Lego Mindstorms Ev3. Ниже представлен *программный код для регулирования палубы*. Мы создали симулятор, который позволяет качать палубу в двух направлениях: влево-вправо и вперед-назад. По датчику касания симулятор останавливается и затем с помощью двух гироскопов происходит выравнивание палубы.



Следующий программный код отвечает за работу крана. Все действия крана запускаются пультом.



СОЦИАЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ И ИННОВАЦИИ

Наш проект призван **решить проблему перемещения тяжелых предметов по палубе корабля, а также погрузки и разгрузки корабля в условиях необорудованного порта, берега либо разгрузки в открытом море.**

Конструкция судового крана сочетает в себе **возможности работать в пространстве, ограниченном корпусом судна и в условиях открытого моря. Также судовой кран может производить грузовые операции в открытом море в условиях интенсивного волнения, качки, значительных ветровых нагрузках благодаря инновационной палубе.**



КАНВА БИЗНЕС-МОДЕЛИ

<p>Ключевые партнеры</p> <ul style="list-style-type: none"> • Судовладельцы • Морские транспортные компании <p>Проблема загрузки и разгрузки судов в разных условиях: в открытом море, в условиях отсутствия возможности загрузки и разгрузки в порту, неудобное местоположение торгового судна в порту.</p>	<p>Ключевые активности</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выставки • Мероприятия • Участие в тендерах <p>Решения создать кран, который может загружать и разгружать корабли, стоящие в неудобной для загрузки и разгрузки позиции.</p> <p>Ключевые ресурсы (метрики)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Количество покупок в месяц - от 1 • Заказы через сайт 	<p>Ценностное предложение</p> <p>Решение проблемы перемещения тяжелых предметов на палубе корабля, а также погрузки и разгрузки корабля в условиях необорудованного порта, берега либо разгрузки в открытом море. Конструкция судового крана сочетает в себе возможности работать в пространстве, ограниченном корпусом судна и условиях открытого моря. Также судовой кран производит грузовые операции в открытом море в условиях интенсивного волнения, качки, значительных ветровых нагрузках.</p>	<p>Отношение с потребителями</p> <ul style="list-style-type: none"> • Информационная поддержка клиентов; • Мониторинг работоспособности работа; модернизация, ремонт. <p>Каналы сбыта</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сайт • Таргет • Контракты 	<p>Сегменты потребителей</p> <p>Целевая аудитория:</p> <ul style="list-style-type: none"> • торговые компании; • морские транспортные компании.
<p>Расходы</p> <ul style="list-style-type: none"> • Реклама: 50 000 рублей в месяц • Покупка деталей для ремонта и модернизации работа • Хостинг 		<p>Доходы</p> <ul style="list-style-type: none"> • 700 000 рублей в месяц. • 100 000 рублей за ремонт. 		

