

Структурное подразделение государственного бюджетного
общеобразовательного учреждения Самарской области средней
общеобразовательной школы № 6 городского округа Отрадный Самарской
области, Центр Дополнительного Образования Детей



Исследовательский проект

Тема: «Сторожевая башня с огневой поддержкой»
секция: «Техническое творчество»

Фамилия и имя авторов работы:

Яштыков Андрей,

Чалова Полина

Жданов Эдуард

СП ГБОУ СОШ №6

г.о. Отрадный Самарской области ЦДОД,

сетевое взаимодействие с ГБОУ ООШ №2 ц. «Точка роста»

г.о. Отрадный Самарская область

Руководитель:

Гладышева Юлия Николаевна,

педагог дополнительного

образования

Отрадный 2025 г

Содержание

I	Введение	3
II	Основная часть	4
	2.1. История появления сторожевых башен	4
	2.2. Современные сторожевые башни.	5
	2.3. Огненные зенитные установки	6
	2.4. Техническое описание проекта	8
III	Заключение	17

I Введение

Актуальность. Оружие, как средство нападения и защиты, появилось в глубокой древности. Первые боевые инструменты представляли собой заостренные ветки деревьев, которые помогали хоть как-то противостоять клыкам диких животных. С развитием цивилизации человек стал защищаться не столько от животных, сколько от самого себя.

На Руси стали строить небольшие оборонные постройки с сторожевыми башнями. Они были созданы для того, что-бы нести дозор, поэтому с них можно смотреть вдаль на большие расстояния. Враг не пройдет!

Изучая прошлое Древней Руси на уроках истории, мы узнали о том, что нашей стране приходилось часто воевать, защищаться от хазар, печенегов, половцев. Богатыри - так называли защитников Древней Руси. Это были люди безмерной силы, стойкости и отваги, которые защищали нашу Родину от врагов, совершали воинские подвиги, стояли на заставе. Военное дело стало их главным занятием и они охраняли свой город.

Тогда перед нами **стал проблемный вопрос:** «Смогли бы мы на занятии по робототехнике сконструировать и запрограммировать собственный современный охранный комплекс?»

Цель нашего проекта: сконструировать и запрограммировать собственный современный охранный комплекс «Сторожевая башня с огневой поддержкой», который обеспечит безопасность мирному населению.

Для этого нам предстоит решить ряд **задач:**

- Изучить историю появления первых сторожевых башен и их предназначение из литературы и интернета;
- Узнать из интернета информацию о современных сторожевых башнях и огненных зенитных установках;
- Собрать модель «Сторожевая башня с огневой поддержкой» ;
- Запрограммировать и протестировать оборудование.

Этапы проведения исследования:

1.Подготовительный (определение темы, цели, задач, этапов исследования)

2. Основной (поиск информации, анализ полученных данных, формулирование выводов)

3. Конструирование модели, программирование, подготовка презентации, защита проекта)

Предмет исследования – «Сторожевая башня с огневой поддержкой»

Объект исследования – техническое оснащение современного охранного комплекса.

Гипотеза: создание модели современного охранного комплекса, который защитит от опасных летательных аппаратов.

Методы исследования:

1) Обзор литературных и интернет источников.

2) Конструирование из конструктора LEGO® MINDSTORMS® Education EV3

3) Программирование и тестирование оборудования.

II Основная часть

2.1. История появления сторожевых башен.



Сторожевые башни появились практически одновременно с первыми организованными армиями и городами. Первые из них были, если говорить честно, не совсем башнями — высокими постройками, размещёнными на холме или в стене укреплений поселения. Чаще всего дозорные следили за приближением вражеских войск, однако в мирное время дозорные могли также наблюдать за правопорядком на тракте, ведущем к городу, и помогать стражникам на воротах. Иногда приходилось следить и за морем, причём сторожевые башни в этом случае совмещали функции маяка. В греческих полисах на сторожевых башнях начали использовать огонь, а затем и систему зеркал, чтобы передавать на дальние расстояния через цепь дозорных пунктов информацию. Это получалось намного быстрее, чем отправлять гонца,

которого могли перехватить или убить по дороге. Итак, мы познакомился с прототипом телеграфа, однако зеркала иногда применялись весьма нетривиально. Известный античный математик Архимед при осаде его родного города Сиракуз в 213 году до нашей эры использовал сторожевую башню в оборонительных целях. Как впоследствии утверждал писатель Лукиан, основываясь на устных источниках, Архимед установил на башню шестиугольное зеркало, которое выполняло роль вогнутой линзы, собравшей в одной точке солнечный свет наподобие самого настоящего лазера, с помощью которого и были подожжены римские корабли.

В Европе в качестве сторожевых башен обычно выступали донжоны (от французского donjon — господская башня) — главные башни феодальных замков, находящиеся внутри крепостных стен (в отличие от более старых крепостных дозорных башен или башен, вынесенных за границы фортвов). Мы уже упоминали римлян, но на территории «варварской Европы» (Франция, Германия и т. д.) большинство старых сторожевых башен построено именно ими, как и, кстати, многие дороги и акведуки. Самые интересные из европейских башен принадлежат испанским замкам и построены в XIII–XVI веках в период господства османов на полуострове. Это отдельные башни, расположенные вдоль стен и соединённые мостами. Они носят гордое название «Торре Альбаррана» (Torre Albarrana). Затем христианские ордены переняли манеру создания подобных сооружений.

Мини-вывод: Итак, мы узнали, что Сторожевые башни появились практически одновременно с первыми организованными армиями и городами и в некоторых случаях совмещали функции маяка. В греческих полисах на сторожевых башнях начали использовать огонь, а затем и систему зеркал, чтобы передавать на дальние расстояния через цепь дозорных пунктов информацию, мы познакомился с прототипом телеграфа. Известный античный математик Архимед при осаде его родного города Сиракуз в 213 году до нашей эры использовал сторожевую башню в

оборонительных целях. Он установил на башню шестиугольное зеркало, которое выполняло роль вогнутой линзы, собравшей в одной точке солнечный свет наподобие самого настоящего лазера, с помощью которого и были подожжены римские корабли.

2.2. Современные сторожевые башни.

Из интернета узнали, что на территории современной Российской Федерации, а точнее в Итум-Калинский район Чечни. Словно бы в ответ



Рис. 2. Ушкалойские башни (фотография из архива Wikipedia)

Испании, в XI–XII веках здесь, на правом берегу прекрасной горной реки Чанты-Аргун недалеко от Ушкалы были возведены две башни-близнецы, поражающие своим внешним видом проезжающих путников до сих пор. Мы видели подобные величественные постройки в приключенческих фильмах, полагая, что они возможны только в сказочных далёких пустынях.

Дело в том, что у башен всего по три стены и нет крыш. Как же так? А оказывается Ушкалойские сторожевые башни «встроены» в скалистую гору Селин-Лам, и, кажется, что их создал не человек, а сама природа. Однако такого рода дозорные башни можно часто встретить в этом районе, порой даже ещё более интересные — со всего одной рукотворной стеной. С появлением воздушного оружия сторожевым башням значительно прибавилось работы. Теперь нужно было следить сразу за тремя направлениями.

У дозорных сооружений стала сильнее различаться специализация. Начали



Рис. 3. Репродукция снимка. Россия, Москва (из архива РИА Новости)

появляться первые башни противовоздушной обороны (ПВО) и отдельно системы охраны периметра от наземных противников. Особую роль импровизированные сторожевые башни сыграли в Битве за Москву (30 сентября 1941 года — 20 апреля 1942 года), особенно в её оборонительный период (с 30 сентября по 4

декабря). В это время москвичи использовали высокие постройки, чтобы разместить на них дополнительную огневую поддержку в виде зенитных установок. Например, сохранился кадр военной хроники с советскими зенитчиками на крыше гостиницы «Москва», отслеживающими в небе немецкие самолёты. Сегодня средства ПВО, в том числе Московского



округа ПВО, более совершенны технологически и в размере огневой силы. Часто современные системы охраны периметра и ПВО имеют интеллектуальные системы дозора, позволяющие производить проверку в автоматическом режиме. Для этого

используются различные технологии. Одной из них является применение сонаров. **Сонар — это сокращение словосочетания «Sound Navigation and Ranging» — звуковая навигация и определение дальности, то есть устройство гидролокации.**

Рис. 4. Современное оборудование обнаружения

Новейшие башни и системы занимаются даже противокосмической обороной. Их современнейшее оборудование позволяет производить мониторинг сразу по десяткам, а то и сотням параметров, с минимальной погрешностью позволяя обнаружить врага за сотни километров от охраняемого объекта.

Мини-выводы: Из интернета узнали, что на территории современной Российской Федерации, Итум-Калинский район Чечни были возведены две башни-близнецы. Сторожевые башни «встроены» в скалистую гору Селин-Лам, с появления оружия, башни стали оборонительными. У дозорных сооружений стала сильнее различаться специализация. Начали появляться первые башни противовоздушной обороны (ПВО) и отдельно системы охраны периметра от наземных противников. Современные системы охраны периметра и ПВО имеют интеллектуальные системы дозора, позволяющие производить проверку в автоматическом режиме. Для этого используются различные технологии. Одной из них является применение сонаров. **Сонар** — это сокращение словосочетания «**Sound Navigation and Ranging**» — звуковая навигация и определение дальности, то есть устройство гидролокации.

2.3 Огненные зенитные установки.

Узнав все о сторожевых башнях нам не хватило знаний об огневых



Рис. 5. Первая советская зенитная установка

зенитных установках. О них мы узнали из военной энциклопедии, литературы и интернета. Понимая всё возрастающую роль авиации в современной войне, руководство РККА было озабочено созданием современных средств ПВО.

Первая советская зенитная установка была сконструирована М.Н. Кондаковым под пулемёт системы Максим обр. 1910 г. Она была выполнена в виде треноги и соединена с пулемётом с помощью вертлюга. Обладая простотой и надёжностью, установка обр. 1928г. обеспечивала круговой обстрел и большие углы возвышения. К ней был принят кольцевой прицел,



предназначенный для стрельбы по

самолетам, движущимся со скоростью до 320 км/ч на дальности до 1500 м. В дальнейшем с увеличением скорости полётов, прицел неоднократно модернизировался.

В связи с необходимостью оснащения войск ПВО более мощными установками способными обеспечить массированный огонь, известным оружейником Н.Ф. Токаревым была создана счетверённая зенитная установка пулемёта Максим обр. 1931г. Она обладала высокой скорострельностью, хорошей манёвренностью, постоянной боеготовностью. Стрельба по воздушным целям из неё велась при помощи тех же прицелов, что в одиночных и спаренных установках. Благодаря наличию жидкостной системы охлаждения и большой ёмкости лент, она являлась для своего времени эффективным средством борьбы с низколетящими самолётами. Обладала высокой боевой скорострельностью и плотностью огня. Счетверённая установка системы Токарева являлась первой комплексной зенитной установкой принятой на вооружение сухопутных войск.

Во время Великой Отечественной войны счетверённая зенитная установка успешно применялась для прикрытия войск, важных военных объектов и городов, неоднократно с большой эффективностью использовалась для борьбы с живой силой противника.

26 февраля 1939г. постановлением Комитета Обороны на вооружение



принимается 12.7-мм. станковый пулемёт ДШК (Дегтярёва-Шпагина крупнокалиберный) на универсальном станке Колесникова. Для стрельбы по воздушным целям пулемёт был снабжен специальными зенитными прицелами.

Первые пулемёты поступили в войска в 1940г. Но к началу войны в войсках их было ещё очень мало.

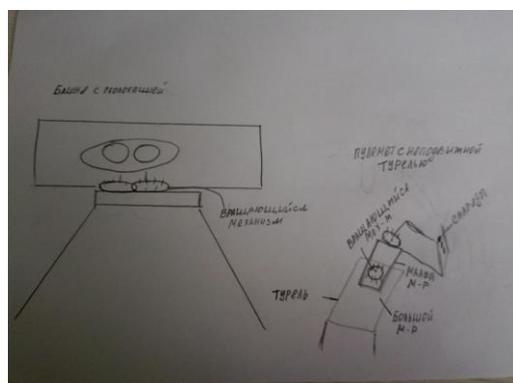
ДШК стал мощным средством борьбы с вражеской авиацией, обладая

высокой бронепробиваемостью он значительно превосходил ЗПУ калибра 7,62-мм. по дальности и высотности эффективного огня. Благодаря положительным качествам пулемётов ДШК количество их в армии постоянно росло.

В ходе войны были спроектированы и выпускались спаренные и строенные установки ДШК.

Мини-выводы: из литературы узнали, первая советская зенитная установка была сконструирована М.Н. Кондаковым под пулемёт системы Максим обр. 1910 г. Она была выполнена в виде треноги и соединена с пулемётом с помощью вертлюга. Известным оружейником Н.Ф. Токаревым была создана счетверённая зенитная установка пулемёта Максим обр. 1931г. Она обладала высокой скорострельностью, хорошей манёвренностью, постоянной боеготовностью. Благодаря наличию жидкостной системы охлаждения и большой ёмкости лент, она являлась для своего времени эффективным средством борьбы с низколетящими самолётами. 26 февраля 1939г. постановлением Комитета Обороны на вооружение принимается 12.7-мм. станковый пулемёт ДШК (Дегтярёва-Шпагина крупнокалиберный) на универсальном станке Колесникова. Для стрельбы по воздушным целям пулемёт был снабжен специальными зенитными прицелами.

2.4. Техническое описание проекта.

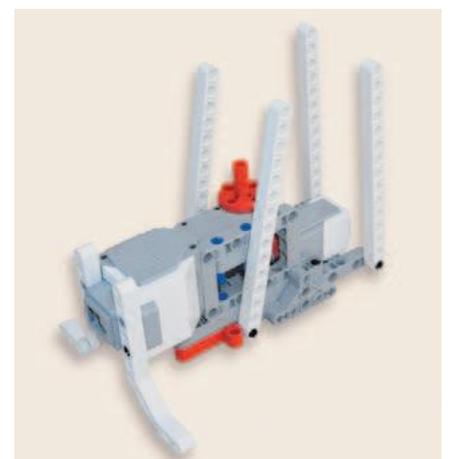
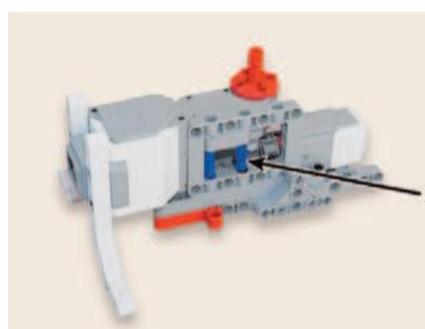
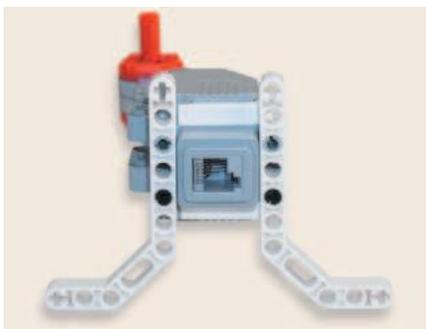
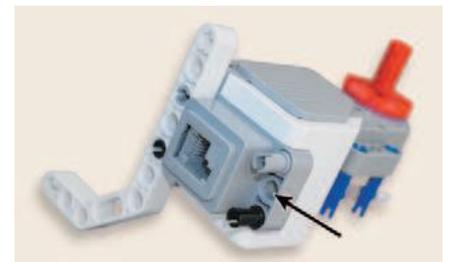
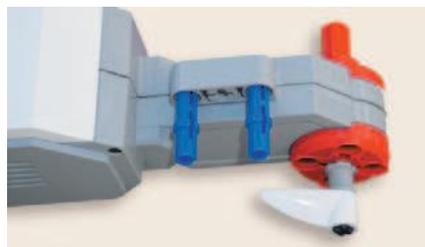
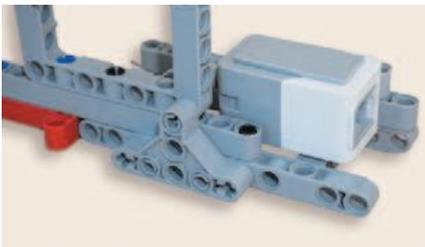
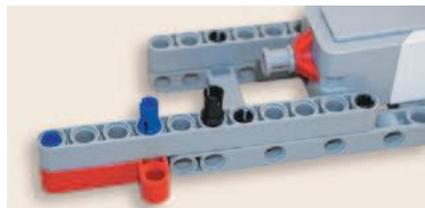


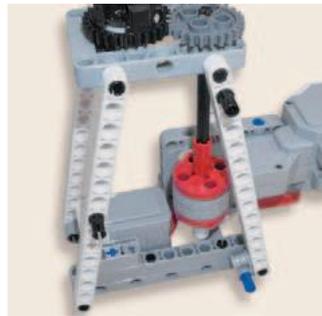
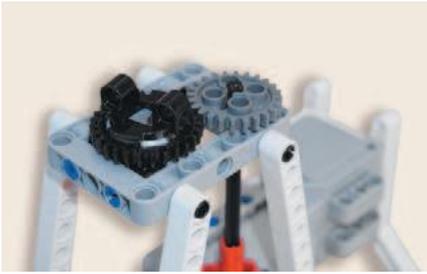
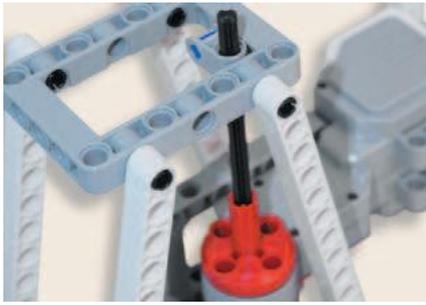
Изучив все выше изложенное, мы решили собрать собственный современный охранный комплекс. Для начала мы сделали чертеж нашего комплекса и пришли к выводу, что будем использовать конструктор набора LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 и

состоять будет из сторожевой башни с модулем обнаружения расположенный на вершине башни поворотный механизм,

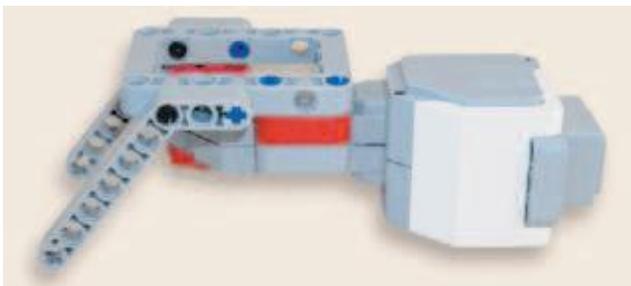
обеспечивающий вращение модуля обнаружения; датчик касания в нижней части башни для калибровки угла поворота; неподвижную турель (основание для крепления пулемёта); пулемёт с магазином. Приступили к сборке современного охранного комплекса.

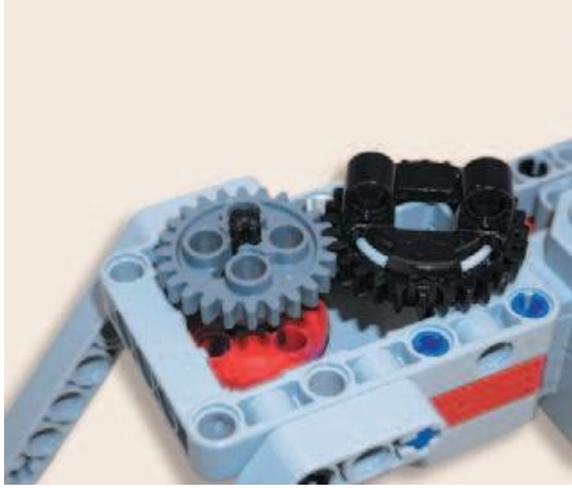
1 этап «Башня с приводом радара».



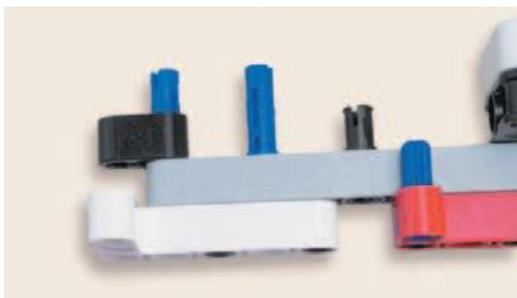


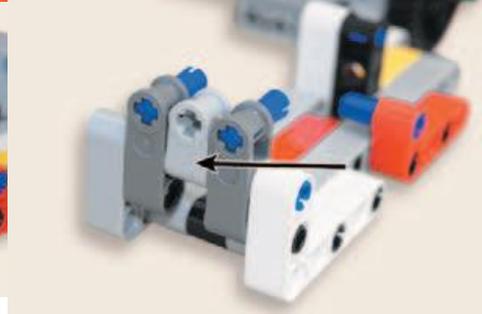
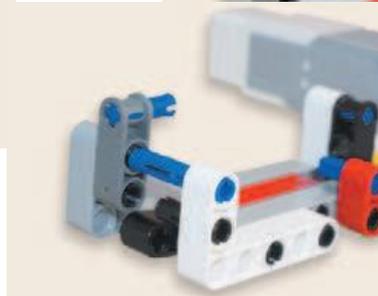
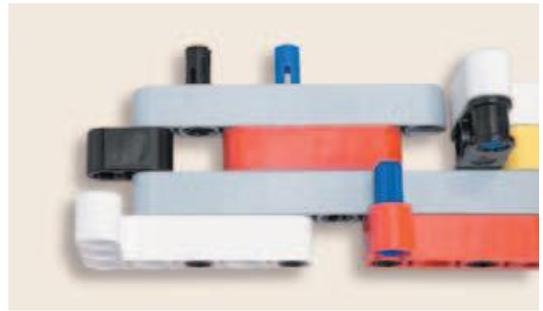
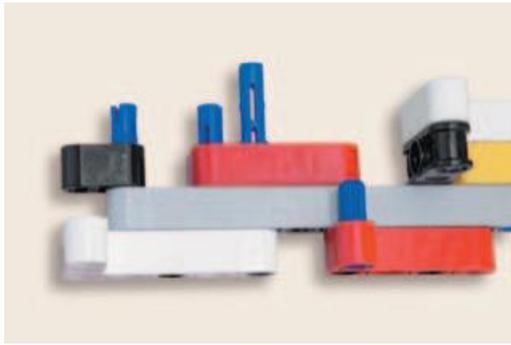
Этап 2 сборка пушки.





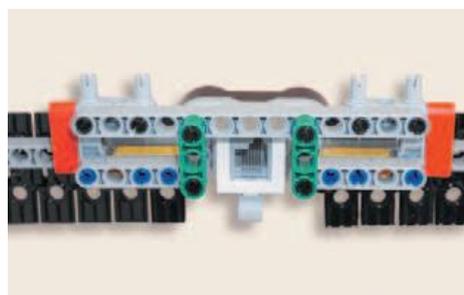
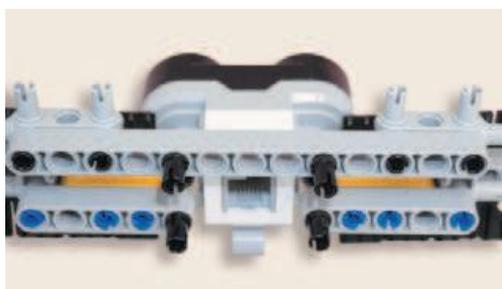
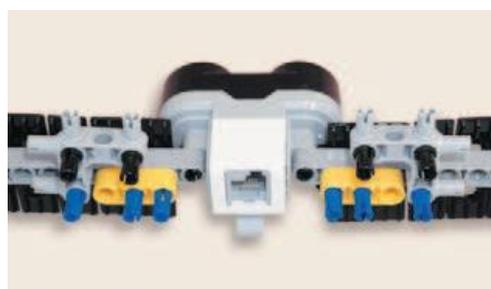
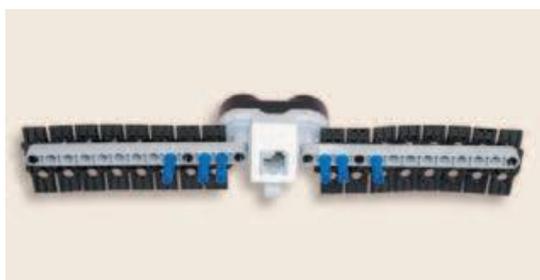
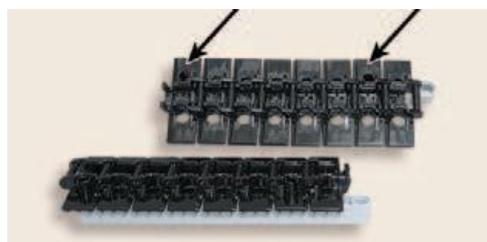
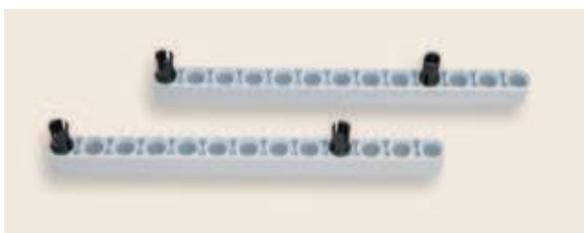
3Этап сборки орудия.

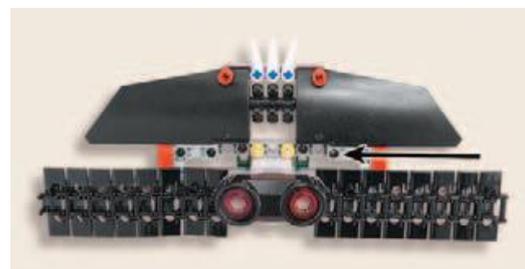
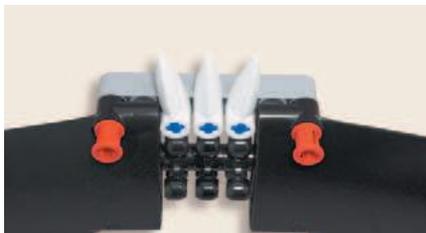
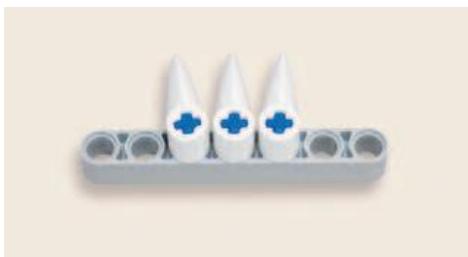
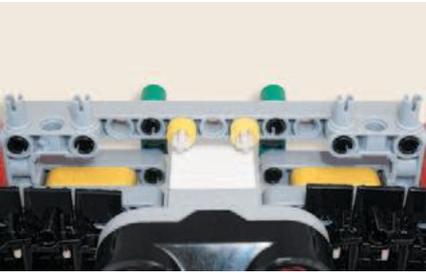






Этап 4 сборка локатора.





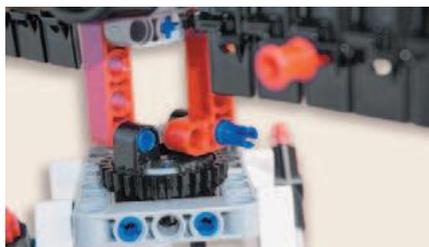
Этап 6 объединение компонентов системы.



1. Для того чтобы прикрепить радар к башне, вставь синий 2-модульный штифт в чёрное крепление поворотного стола башни.



2. Теперь надень собранный радар крайним модулем красной балки на свободный конец синего 2-модульного штифта.



3. Вставь синий 3-модульный штифт длинной стороной через второй модуль короткой стороны правой красной балки в чёрное крепление поворотного стола, как показано на рисунке.

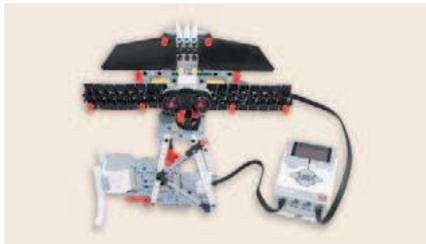


4. Помести пулемёт на турель. Для этого приложи пулемёт нижним креплением среднего мотора к креплениям поворотного стола. Вставь в первый и третий модули

крепления мотора синие 3-модульные штифты длинным концом. Тебе осталось подключить провода.



5. Вставь один конец длинного кабеля 50 см в разъем ультразвукового датчика, а второй конец — в порт № 4 модуля EV3.



6. Соедини кабелем 25 см датчик касания и порт № 1 программируемого блока.



7. Соедини вторым кабелем 25 см большой мотор основания башни и порт D модуля EV3.



8. Соедини кабелем 35 см разъем большого мотора на основании пушки и порт С модуля.



9. Вставь один конец кабеля 35 см в разъем среднего мотора на приводе пушки, а второй конец — в порт А модуля EV3.

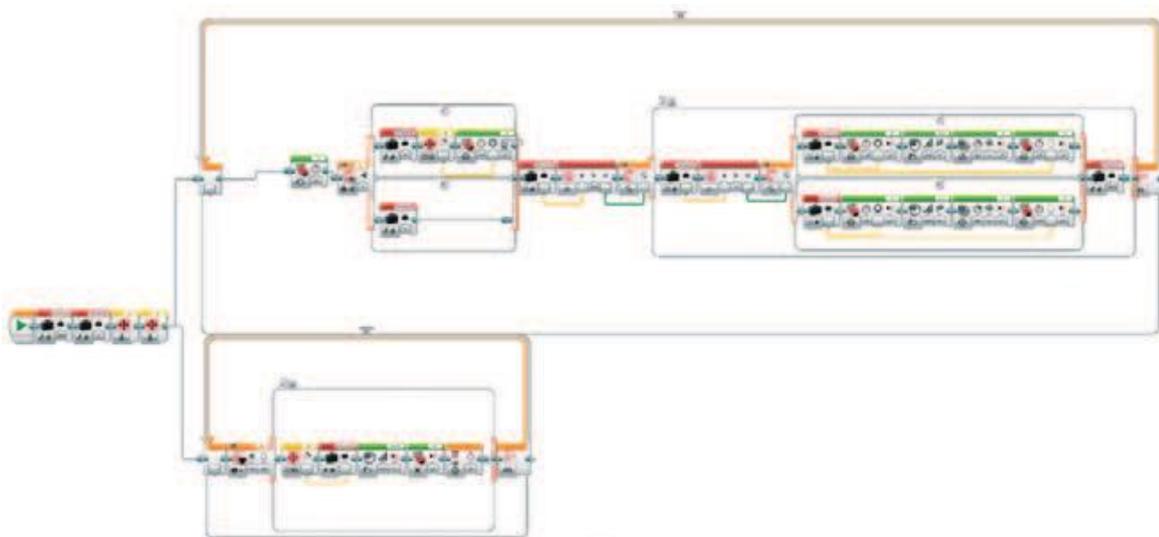
Сторожевая башня готова, еще осталось сделать патронник.



Создание программы для сторожевой башни.

Сначала рассмотрим, как должны быть расположены башня и огневая установка. Радар и пулемёт должны быть направлены в одну сторону, чтобы выстрел выполнялся по цели, а не куда-то мимо. В нашем роботе две большие составляющие, которые двигаются независимо друг от друга, — радар и пулемёт. Мы напишем два процесса и объединим их: отдельно для

управления поворотами и отдельно — для обстрела врага. После запуска радар выполняет сканирование местности: верхняя часть башни вращается от положения 0 градусов до максимально возможного угла. Когда достигается максимум, робот получает сигнал от нажатой тактовой кнопки и меняет направление поворота радара. Радар возвращается в стартовое положение (0), и цикл повторяется. Пулемёт поворачивается до координат врага и производит выстрел, сопровождаемый звуком, затем пулемёт возвращается на исходную позицию. В это время постоянно сканируется область перед ультразвуковым датчиком. Если обнаружен враг на расстоянии меньше или равном 30 см, в глобальную переменную заносится значение угла, на котором расположен враг. При обнаружении врага издаётся предупреждающий сигнал. Мы решили, что такой способ с возвращением на исходные позиции и несинхронным движением башни и пулемёта выглядит для врага наиболее устрашающе.



Мини-выводы: итак, сконструировав из конструктора макет собственного современного охранного комплекса, запрограммировав и протестировав его. Мы увидели работу оборудования, которое защитит мирное население.

III Заключение

Благодаря проведенному исследованию, мы узнали:

- Сторожевые башни появились практически одновременно с первыми организованными армиями и городами и в некоторых случаях совмещали функции маяка;
- из интернета узнали, что часто современные системы охраны периметра и ПВО имеют интеллектуальные системы дозора, позволяющие производить проверку в автоматическом режиме. Для этого используются различные технологии. Одной из них является применение сонаров. **Сонар — это сокращение словосочетания «Sound Navigation and Ranging» — звуковая навигация и определение дальности, то есть устройство гидролокации;**
- из литературы узнали, что в связи с необходимостью оснащения войск ПВО более мощными установками способными обеспечить массированный огонь, известным оружейником Н.Ф. Токаревым была создана счетверённая зенитная установка пулемёта Максим обр. 1931г. Она обладала высокой скорострельностью, хорошей манёвренностью, постоянной боеготовностью.
- сконструировав из конструктора макет собственного современного охранного комплекса, запрограммировав и протестировав его. Мы увидели работу оборудования, которое защитит мирное население.

Наша гипотеза подтвердилась мы смогли сконструировать и запрограммировать собственный современный охранный комплекс «Сторожевая башня с огневой поддержкой», который обеспечит безопасность мирному населению.

В перспективе доработать современный охранный комплекс.

Список литературы.

1. Бруевич Н.Г. *"Проектирование и строительство оборонительных сооружений"* (Москва, Воениздат, 1980)
2. Захаров В.А., Крамаренко Г.В. *"Современные методы защиты объектов"* (Санкт-Петербург, Политехника, 2005)
3. Михайлов А.Н. *"Основы проектирования фортификационных сооружений"* (Минск, Харвест, 1998)
4. Гусев С.П. *"Техническое обеспечение безопасности объектов"* (Москва, Академия, 2012)
5. Петров И.И. *"Инженерные сооружения для охраны и обороны"* (Ростов-на-Дону, Феникс, 2007)
6. Иванов О.С. *"Военно-инженерное дело: Учебник для вузов"* (Москва, Дрофа, 2009)
7. Федоров М.М. *"Огневые средства поддержки: проектирование и эксплуатация"* (Новосибирск, Наука, 2003)
8. Козлов П.Д. *"Фортификация и оборона территорий"* (Екатеринбург, У-Фактория, 2004)
9. Воробьев Л.А. *"Конструкции защитных сооружений"* (Нижний Новгород, Издательство Нижегородского университета, 1999)
10. Сидоров Ю.А. *"Оборонительные системы и их элементы"* (Волгоград, Учитель, 2006)
11. Алексеенко Е.В. *"Технические аспекты создания систем безопасности"* (Краснодар, Кубанский государственный университет, 2010)
12. Васильева Н.Ф. *"Современная защита периметра объектов"* (Казань, Издательство Казанского университета, 2008)
13. Дмитриевский А.В. *"Противопожарные и защитные конструкции"* (Омск, Омская типография, 2002)
14. Королев Б.Б. *"Специальные инженерные сооружения"* (Самара, Самарский университет, 2004)
15. Никитин В.В. *"Организация и оборудование охраняемых зон"* (Челябинск, Южно-Уральское книжное издательство, 2007)
16. Сергеев А.К. *"Обеспечение безопасности объектов с использованием технических средств"* (Уфа, Башкирское книжное издательство, 2009)
17. Шишкин В.Е. *"Системы наблюдения и охраны"* (Томск, Томский политехнический университет, 2005)

18. Черных А.А. *"Методы обеспечения безопасности объектов гражданского назначения"* (Владивосток, Дальневосточный федеральный университет, 2011)
19. Яковлев С.Л. *"Охранные комплексы и их применение"* (Иркутск, Иркутский государственный технический университет, 2003)
20. Попова Е.Ю. *"Проектирование инженерных систем безопасности"* (Хабаровск, Хабаровский государственный университет, 2006)