

Создание движущегося зерноуборочного комбайна «Торум 750» на основе конструкторов LEGO WEDO 1.0, 2.0

Абрамов А.П.

Робототехника

3 класс, МБУ ДО ЦВР станции Полтавской, Краснодарский край,

Красноармейский район

Научный руководитель: Пайдуков П.В., МБУ ДО ЦВР станции Полтавской,

Краснодарский край, Красноармейский район

Введение

Современные технологии прочно вошли в нашу повседневность, оказывая влияние на самые разные сферы. Они применяются в космических исследованиях, помогают изучать другие планеты и улучшают качество жизни людей. Во многих отраслях промышленности без них сегодня просто не обойтись: они автоматизируют производство автомобилей, способствуют разработке новых лекарственных препаратов и многое другое. К электрическим технологиям можно отнести и устройства, принимающие решения на основе данных от датчиков – лифты, стиральные машины, антиблокировочные системы тормозов, предотвращающие аварии. Эти технологии могут управляться человеком или работать автономно, следуя заданной программе.

Использование современных технологий позволяет существенно снизить или полностью заменить человеческий труд в различных областях – на производстве, в строительстве, при выполнении рутинных задач, работе с тяжелыми грузами или опасными материалами, а также в других сложных и потенциально вредных для здоровья условиях. Вспомним, как трудоемким был процесс уборки урожая в прошлом. Чтобы обеспечить население продовольствием, требовалось много времени и сил. Сначала колосья срезали серпом, затем собирали, связывали, отделяли зерно от колосьев, перерабатывали остатки, и, наконец, доставляли зерно на склад. Затем зерно перемалывалось в муку, из которой выпекали хлеб. Первоначально для облегчения труда фермеров были созданы три отдельные машины: одна для жатвы, другая для обмолота,

третья – для сортировки. Однако впоследствии инженеры объединили эти устройства в единый прицепной зерноуборочный комбайн. Существуют комбайны, предназначенные для уборки различных культур. Для каждой культуры, будь то пшеница, кукуруза, овёс или даже рис, используется специализированная машина с уникальными функциями. Это связано с особенностями выращивания каждой культуры и необходимостью применения различных методов уборки. Такая техника значительно упростила жизнь людей. С каждым годом население планеты растет, что неизбежно ведет к увеличению потребности в продовольствии.

Актуальность.

Современная техника, облегчающая труд в различных отраслях, является крайне актуальной. Мы решили исследовать этот вопрос, поскольку давно интересуемся современной техникой. Появился интерес к тому, какие виды техники существуют и возможно ли их воспроизвести с помощью конструкторов LEGO WEDO 1.0, 2.0. Особенно впечатлила работа современных комбайнов на поле, их красота и эффективность в уборке урожая. Участник занятий «Роботехно» загорелся идеей создать модель электрического комбайна Торум 750, который был бы экологичным и не наносил вреда окружающей среде и урожаю.

Актуальность проблемы исследования обусловили выбор темы проекта: «Создание движущего зерноуборочного комбайна «Торум 750» на основе конструктора LEGO WEDO 1.0, 2.0.

Гипотеза исследования.

Можно ли собрать своими руками комбайн «Торум 750» на основе конструкторов LEGO WEDO 1.0 и 2.0.

Объектом исследования: являются конструкторы LEGO WEDO 1.0, 2.0.

Предметом исследования: является принцип строения и работы комбайна на основе конструкторов LEGO WEDO 1.0, 2.0.

Цель: Собрать движущегося комбайна «Торум 750» на основе конструкторов LEGO WEDO 1.0, 2.0.

Задачи:

1. Изучить историю появления комбайна;
2. Исследовать виды комбайнов;
3. Изучить строение комбайна;
4. Собрать движущегося комбайна на основе конструкторов LEGO WEDO 1.0 и 2.0;
5. Установить на комбайн смарт хаб, датчик расстояния и мотор;
6. Создать программу для работы комбайна;
7. Проверить работу комбайна;
8. Сделать вывод.

Методы исследования: анализ научной литературы по проблеме исследования, анализ результатов исследования обобщение опыта моделирования и конструирования.

Тип проекта: проектно – исследовательский.

План проекта: Составить последовательную работу над проектно – исследовательской деятельностью комбайна «Торум 750» (таблица 1).

Таблица 1.

План проектно – исследовательской деятельности

№	Этапы проектирования	Сроки выполнения
I	Организационно-подготовительный	2 часа
II	Исследовательский	3 часа
III	Конструкторский	4 часа
IV	Программистский	1 часа
V	Заключительный	2 часа

Интересно отметить, что родиной первого в мире зерноуборочного комбайна являются США. В 1828 году С. Лейн получил патент на сложную уборочную машину, которая одновременно срезала хлеб, обмолачивала его и очищала зерно. В 1834 году Хайрам Мур в США построил и запатентовал первый комбайн, способный сразу жать, молотить и обмолачивать зерно. Первые версии

комбайнов приводились в движение лошадьми, мулами или волами. Накопленный опыт привел к тому, что в 1868 году российский агроном и изобретатель Андрей Романович Власенко также подал патент на свой комбайн. Всего было создано четыре экземпляра комбайна Власенко. К 1890 году в Америке уже шесть компаний занимались промышленным производством и продажей комбайнов, экспериментируя с использованием паровых самоходов, а затем и тракторов с двигателями внутреннего сгорания (впервые – в 1907 году). В СССР комбайностроение начало развиваться в конце 1920-х – начале 1930-х годов. В 1931-1932 годах на заводе «Ростсельмаш» (Ростов-на-Дону) начался выпуск прицепных зерноуборочных комбайнов С-1.

В СССР первые разработки электрокомбайна начались в 1932 году и предполагали использование тяговых лебёдок и специальных жаток-копнителей с двусторонним режущим аппаратом. В 1949 году был создан электрокомбайн с односторонним расстилом кабеля на базе самоходного комбайна С-4. Существует широкий спектр комбайнов, различающихся по способам управления, техническим характеристикам, назначению и сфере применения: прицепные, самоходные, навесные, полунавесные и крутосклонные.

Вывод: изучив историю и различные типы комбайнов, мы значительно расширили свои знания об этих машинах и их механизмах, что безусловно пригодится при создании нашего собственного комбайна.

Зерноуборочный комбайн – это сложная сельскохозяйственная техника, выполняющая целый комплекс операций в непрерывном и последовательном процессе: срезание зерновой культуры, подача её к молотильному аппарату, обмолот (выбивание зерна из колосьев), очистка зерна от примесей с помощью струи воздуха, транспортировка очищенного зерна в бункер и его выгрузка в кузов автомобиля. Фактически, одна сложная машина заменяет три отдельных устройства: жатку, молотилку и веялку. Комбайн состоит из множества компонентов, включая жатку, наклонную камеру, бункер, проставку, молотильно-сепарирующее устройство, двигатель, трансмиссию, гидравлику, копнитель, органы управления, кабину, электрооснастку и электронную систему

контроля. Самоходный зерноуборочный комбайн включает в себя ходовую часть (с двигателем, трансмиссией и движителем) и ряд агрегатов и устройств, последовательно выполняющих технологические операции по уборке зерновых культур. Эти операции включают в себя срезание стеблей с колосьями и последующую обработку стебле-зерновой массы для получения чистого зерна и переработки незерновой части урожая (половы, соломы и т.д.). Мощность комбайна определяется его размерами и конструктивными особенностями рабочих механизмов. На мощность комбайна также влияет скорость работы молотильного механизма и выполненные настройки. При этом производительность машины зависит и от типа убираемой культуры, особенностей рельефа местности и других факторов.

Вывод: изучив устройство комбайна, мы значительно расширили знания о его работе и механизмах, что окажется полезным при создании нашего собственного прототипа.

Для создания движущегося комбайна мы будем использовать конструкторы LEGO WEDO 1.0 и 2.0 – это наборы механических деталей, предназначенные для создания программируемых роботов и роботизированных устройств. В состав наборов входят управляемый блок, разнообразные детали для соединения, а также датчики, моторы, позволяющие сконструировать автоматизированную машину, конвейер, манипулятор или мобильного робота и запрограммировать его для полноценной работы. Данные наборы были выпущены компанией LEGO в конце июля 2014 года. Мы выполним эскиз будущего комбайна, который послужит основой для сборки с использованием конструкторов LEGO WEDO 1.0 и 2.0 (рисунок 1). Эскиз будет выполнен в графической форме.



Рисунок 1. Эскиз будущего комбайна.

На начальном этапе конструирования сложностей не возникло (рисунок 2). Однако в процессе дальнейшей работы потребовалось существенно доработать колесный зубчатый механизм, отвечающий за движение комбайна.



Рисунок 2. Конструирование робота комбайна.

В создании комбайна ключевую роль играет контроллер, который принимает и обрабатывает информацию из программы, составленной на компьютере или планшете и подключенной к блоку через Bluetooth (рисунок 3). Запуск составленной программы осуществляется через компьютер или планшет. К контроллеру Smart Hub будут подключены мотор и датчик.



Рисунок 3. Контроллер Smart Hub.

Чтобы комбайн двигался на заданное расстояние, необходимо собрать колесный механизм и использовать один мотор, который будет установлен в центре шасси комбайна. Этот мотор будет передавать вращательное движение на ведущие колеса, обеспечивая движение вперед и назад (рисунок 4).

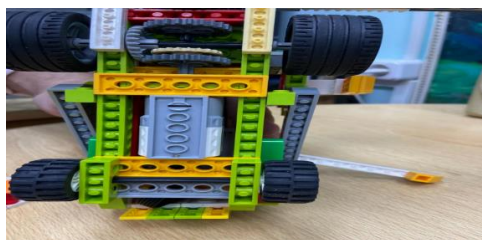


Рисунок 4. Колесный механизм комбайна.

Для захвата пшеницы движение мотовила комбайна будет осуществляться с помощью зубчатых передач и одного мотора (рисунок 5).

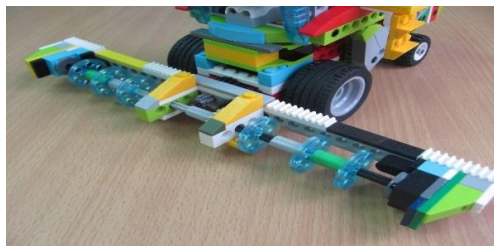


Рисунок 5. Механизм молотило комбайна.

При создании комбайна необходимо интегрировать датчик расстояния (рисунок 6).

Датчик расстояния позволяет комбайну измерять дистанцию до окружающих объектов, что дает ему возможность использовать эту информацию для запуска программы движения вперед и назад.



Рисунок 6. Датчик расстояния.

Программирование осуществляется на компьютере или планшете, после чего мы подключаемся к контроллеру Smart Hub по Bluetooth для управления написанной программой (рисунок 7). Составление программы необходимо для того, чтобы комбайн мог выполнить весь комплекс действий, прописанных в последовательности для работы комбайна, включая каждое движение мотора и датчика в соответствии с программой. Во время выполнения программы появляется возможность визуально отслеживать ход её выполнения (заголовки выполняющихся программных блоков будут мерцать), а также наблюдать текущие показания датчика, пока комбайн остается подключенным к среде программирования. Функциональные особенности комбайна: он должен двигаться по заданному маршруту, во время движения работает механизм мотовила и издает звуковые сигналы.



Рисунок 7. Программа комбайна.

Собранный нами комбайн, после составления программы на компьютере и планшете и подключения через Bluetooth к контроллеру Smart Hub, полностью функционирует и выполняет всю цепочку заложенных в программу действий (рисунок 8).



Рисунок 8. Вид спереди и сзади комбайна «Торум 750».

Собранный нами движущийся зерноуборочный комбайн «Торум 750» на основе конструкторов LEGO WEDO 1.0, 2.0 успешно выполняет все заложенные в программу действия (рисунок 9). Таким образом, подводя итоги проделанной работы, можно заключить: наша гипотеза оказалась верной. Своими руками, используя конструкторы LEGO WEDO 1.0 и 2.0, нам удалось собрать движущегося зерноуборочного комбайна «Торум 750». Цель проекта достигнута, поставленные задачи выполнены, а сам процесс был захватывающим и познавательным.



Рисунок 9. Комбайн Торум 750.

Мы освоили сборку движущегося зерноуборочного комбайна «Торум 750» на основе конструкторов LEGO WEDO 1.0 и 2.0. Как показывает опыт, даже сложные проекты под силу любому человеку, приложившему достаточно усилий, будь то ребенок или взрослый. Занятия робототехникой способствуют развитию логического мышления и мелкой моторики, а также позволяют познакомиться с базовыми принципами программирования и сборки роботов.

В дальнейшем мы планируем создавать еще более сложные и современные модели, отличающиеся расширенным функционалом и многозадачностью.

Список литературы

1. Дженжер, В. О. Введение в программирование LEGO-роботов на языке NXT-G / В. О. Дженжер, Л. В. Денисова. – М.: Национальный открытый университет «ИНТУИТ», 2016. – 103 с.
2. Комарова Л. Г. Строим из LEGO / Л. Г. Комарова. – М.: «ЛИНКА-ПРЕСС», 2001. – 80 с.
3. Лоренс, В. Большая книга Lego Mindstorms EV3 / В. Лоренс. – М.: Эксмо, 2017 – 408 с.
4. Лобанов П. П. Сельскохозяйственная энциклопедия. Т. 5 (Т - Я)/ Ред. коллегия: П. П. Лобанов (глав. ред.) [и др.]. Издание третье, переработанное, – М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1956. – 663 с.
5. Лучин Р.М. Программирование встроенных систем: от модели к роботу / Р. М. Лучин. – СПб.: Наука, 2011. – 184 с.
6. Труфляк Е.В. Современные зерноуборочные комбайны. Учебное пособие для СПО / Е.В. Труфляк, Е.И. Трубилин. – Издательство ЛАНЬ, 2023. – 320 с.
7. Яннини, Б. Удивительные электронные устройства / Б. Яннини. пер. с англ. С. О. Махарадзе. – М.: НТ Пресс, 2008. – 400 с.

Электронные ресурсы:

1. Сайт, посвященный робототехнике. Lego Technic. –

Режим доступа: <https://www.lego.com/ru-ru/themes/technic>

2. Сайт, посвященный робототехнике. Мой робот. –

Режим доступа: <http://myrobot.ru/stepbystep/>

3. Сайт, содержит вводный курс Lego Mindstorms NXT на русском языке. – Режим доступа: <http://learning.9151394.ru>

4. Сайт разработчиков конструктора Перво Робот NXT Lego mindstorms. – Режим доступа: <http://www.mindstorms.su>

5. Институт новых технологий. – Режим доступа: www.int-edu.ru

6. Наука и технологии России. – Режим доступа: <http://www.strf.ru/>