КГУ «Таволжанская СОШ» Успенского района Павлодарской области

**РОБОТ – ПАСТУХ**

Секция: физика

Разработали ученики 11 класса:

Глухов Роман

Есалинов Алихан

Руководитель:

учитель физики и информатики

Ильков Денис Михайлович

С. Таволжан, 2020 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение

Раздел 1 Теоретическая часть.

Глава 1. Пути роботизации в сельском хозяйстве

1.1 Способы содержания птиц и организация основных рабочих

процессов.--------------------------------------------------------------------------------

1.1.1 Куриные тракторы как вариант выгульного

содержания сельскохозяйственной птицы-----------------------------------------

1.2 Основные задачи и направления робототехники----------------------------

1.2.1 Arduino – дверь в мир робототехники.---------------------------------------

Раздел 2 Практическая часть

Глава 2 Роботизированный куриный трактор

2.1. Назначение устройства ----------------------------------------------------------

2.2. Техническо-экономические характеристики--------------------------------

2.3. Конструкция устройства. Разработка структурной схемы-----------------

2.4. Схема электрическая принципиальная. Принцип действия---------------.

2.5. Программная часть устройства--------------------------------------------------

Заключение--------------------------------------------------------------------------------

Список использованной литературы-------------------------------------------------

Аннотация

В работе была поставлена цель роботизировать производственный процесс в птицеводстве.

Во введении обоснована актуальность, описываются цель и задачи проекта, показано ее практическое значение. Гипотеза исследования состоит в том, что если автоматизировать процесс выпаса птицы - это повысит производительность труда.

В Теоретической части представлен обзор способов содержания птицы, основы робототехники и устройства управления мобильным роботом. Один из методов выгульного содержания сельскохозяйственной птицы – куриный трактор, определен как перспективный. Поставлен ряд задач по его автоматизации.

В практической части представлены этапы разработки и конструирования робота, его технико-экономические характеристики, электрические схемы и алгоритм.

В результате работы были исследованы и было спроектировано и сконструировано автоматизированное устройство для выпаса сельскохозяйственной птицы.

Практическая ценность работы. Результаты проекта могут быть использованы при создании универсальных роботизированных шестиколесных устройств двигающихся по желаемой маршруту для различных производственных нужд.

Annotation

The goal was to robotize the production process in the poultry industry.

The introduction substantiates the relevance, describes the purpose and objectives of the project, shows its practical significance. The hypothesis of the study is that if the process of grazing poultry is automated, it will increase labor productivity.

The theoretical part provides an overview of the methods of keeping poultry, the basics of robotics and the control device for a mobile robot. One of the methods of keeping poultry for free - the chicken tractor - is identified as promising. A number of tasks for its automation have been set.

The practical part presents the stages of development and construction of a robot, its technical and economic characteristics, electrical circuits and an algorithm.

As a result of the work, an automated device for grazing poultry was researched and designed and constructed.

The practical value of the work. The results of the project can be used to create universal robotic six-wheeled devices moving along the desired route for various production needs.

Введение

**Актуальность.** Для успешного решения много­образных экономических и социальных задач, стоящих перед страной, нет другого пути, кроме ускоренного роста производи­тельности труда, резкого повышения эффективности всего обще­ственного производства.

Очень важное значение такое положе­ние имеет для сельского хозяйства, где весь прирост продукции обеспечивается за счет повышения производительности труда. Это ключевой вопрос развития экономики сельского хозяйства. Высокоэффективный аграрный сектор – основа материаль­ного и социального благополучия общества, без которого невоз­можно его устойчивое развитие, своего рода гарант обеспечения и сохранения национальной безопасности страны. Не случайно сельское хозяйство является приоритетной отраслью во всех раз­витых странах мира. Его оберегают и развивают, используя новейшие достижения научно-техничес­кого прогресса.

Повышение производительности труда прямо и непосредственно связано с достижениями научно-технического прогресса, которые позволяют в первую очередь эконо­мить живой труд, снижать его затраты.

Один из основных путей роста производительности труда со­стоит в ускорении перехода к комплексной механизации и автома­тизации производственных процессов. Это позволяет резко сократить затраты труда на единицу продукции. На практике это выра­жается в росте обрабатываемых площадей и поголовья животных на работника, в снижении затрата труда на единицу земельной площади и на голову скота и т.д.

Робототехника представляет собой естественное логическое продолжение техники как явления. Сейчас роботы постепенно вытесняют человека из многих сфер его деятельности. Передовые страны работают над переходом к безлюдному автоматизированному сельскому хозяйству на основе широкого применения мобильных и стационарных роботов. Как ожидается, это позволит добиться роста производительности на фоне повышения рентабельности, что обеспечивает снижение себестоимости продукции. Роботы способны выполнять различные операции - обработку почвы, ее удобрение, посев, посадка, доение скота, стрижка шерсти, кормление и т.п.

Птицеводство является наиболее динамичной отраслью мирового агропромышленного комплекса характеризующаяся быстрыми темпами воспроизводства поголовья, интенсивным ростом, высокой продуктивностью и жизнеспособностью.

Потребность внутреннего рынка в мясе птицы составляет около 250 - 300 тыс. тонн. По прогнозам экспертов, производство мяса птицы в Казахстане в 2020 году достигнет 280 тыс. тонн, составляя 70 % внутреннего потребления. При увеличении производства охлажденного мяса птицы, казахстанские производители смогут снизить объем импорта мяса птицы со стороны США, России и Украины до 120 тыс. тонн в год [1].

Таким образом, **актуальность** темы проекта определяется необходимостью создания роботизированного устройства для повышения производительности труда в сфере сельского хозяйства.

**Гипотеза исследования** состоит в том, что если автоматизировать процесс выпаса птицы - это повысит производительность труда.

**Целью данной работы** является разработка и производство программируемого роботизированного устройства для выпаса сельскохозяйственной птицы.

Достижение указанных целей предполагает решение следующих **основных задач**:

1.Актуализировать и систематизировать знания по современной робототехнике;

2.Провести сравнительный анализ способов содержание сельскохозяйственной птицы;

3.Найти способ автоматизировать один из производственных процессов содержания сельскохозяйственной птицы;

4.Разработать конструкцию действующего устройства;

5.Решить задачи управления, обеспечивающие движение колесного робота по желаемой траектории, и разработать структуру систем управления;

6.Собрать устройство и провести опытно-конструкторские эксперименты.

7. Проанализировать полученные данные и составить выводы и рекомендации.

**Методы исследования**. В данной работе были использованы такие методы исследования как: анализ, обобщение, сравнение, проектирование, эксперимент.

**Практическая значимость работы** состоит в том, что основные результаты работы представлены в виде рекомендаций и отчетов, которые могут быть использованы в дальнейшем проектировании шестиколесных роботов для различных нужд человека.

**Новизна проекта** обеспечивается новым подходом при выборе материалов для изготовления механических устройств и новым методом выпаса сельскохозяйственной птицы.

Глава 1. Пути роботизации в сельском хозяйстве

1.1 Способы содержания птиц и организация основных рабочих процессов.

В птицеводстве применяют выгульный, клеточный, вольерный и комбинированный способы содержания птицы.

Способ содержания выбирается с учетом климатических и экономических условий, системы ведения хозяйства и специализации производства.

Выгульное содержание кур или выгульно-пастбищное содержание гусей, индеек, уток широко применяется на племенных и товарных фермах колхозов и совхозов, а также в цехах родительского стада птицефабрик и птицесовхозов. Птичник должен иметь выгул, огороженный забором. Выгул устраивают во всю длину постройки, площадь рассчитывают на все поголовье по нормам для различных видов и возрастных групп птицы. Ранней весной или осенью выгулы обрабатывают и засевают бобовыми и злаковыми травами. Пользоваться выгулами можно и зимой, для этого убирают снег и стелют сухую солому. Для молодняка птицы также устраивают выгулы. Утят, гусят, цыплят, индюшат можно выпускать на выгул уже на 3 —5-й день жизни. Для утят (со второй недели) и гусят (с третьей недели) необходимы водные выгулы из расчета 1 га водного выгула на 150 — 200 голов [2].

Клеточное содержание кур и молодняка птицы характерно для крупных специализированных предприятий. Их размещают обычно вблизи городов и промышленных центров. Клеточное содержание птицы является одним из элементов интенсивного птицеводства, задачей которого является равномерное в течение года снабжение населения диетическими яйцами и мясом птицы. Облегчается и упрощается уход за птицей и контроль за ее состоянием: ее легко можно достать из клетки и осмотреть. Птицу содержат в помещениях в клетках, которые в зависимости от конструкции могут быть размещены в 1 —5 ярусов. Норма посадки — 10 — 20 кур на 1 м2, что в 2 —4 раза больше, чем при напольном содержании. Но такое содержание имеет и свои отрицательные стороны: из-за ограниченных возможностей двигаться укорачиваются сроки продуктивного использования птицы, снижается устойчивость к воздействиям окружающей среды, птица чаще подвергается стрессовым факторам. При клеточном содержании птицу кормят сухими комбикормами.

Вольерный способ содержания птицы используется в странах субтропической климатической зоны. Птица содержится в вольерах — на территории, огражденной сеткой, под открытым небом или в постройках легкого типа с открытым фасадом. В постройках устраивают насесты и гнезда для яйцекладки. Пол под навесом делают из металлической сетки, помет из-под которой убирают 1—3 раза в год. На 1 м2 содержатся 10—12 голов птицы.

Комбинированный способ содержания применяют на птицефабриках, в птицесовхозах и на крупных товарных фермах при выращивании молодняка. Цыплят до 60-дневного возраста выращивают в клетках, а затем до перевода во взрослое стадо или в убойных цех содержат на выгулах. Кроме того, к этому способу содержания можно отнести и когда несушек после нескольких месяцев содержания в клетках переводят на выгулы. Некоторые хозяйства практикуют также клеточное содержание взрослой птицы зимой и выгульное — летом.

Экономическую эффективность различных способов содержания птицы можно оценить по таким показателям: уровень продуктивности; оплата корма продукцией; продолжительность использования родительского поголовья; срок окупаемости капиталовложений; производительность труда; себестоимость и рентабельность продукции.

Разводить птиц на мясо можно и в закрытых помещениях, но если существует возможность организовать их выпас, то сделать это просто необходимо. Выгульное содержание способствует хорошему развитию и закалке организма птицы, улучшает ее племенные качества и на 8—10% повышает продуктивность. что на пастбищах птицы быстрее растут и меньше болеют, да и в целом это благотворно влияет на их организм, ведь в зеленых кормах содержатся все необходимые для них витамины и микроэлементы. Содержание птицы на пастбище довольно выгодно — они пасутся сами, не требуют дополнительного ухода, не нуждаются в сбалансированном рационе. Зелёные корма полностью удовлетворяют потребность птицы в питательных веществах. Ещё один плюс — уменьшение расхода сухих кормов, что значительно повышает рентабельность. Кроме того, использование более дешевых летних кормов позволяет снизить себестоимость продукции и затраты труда на ее производство в 2 — 3 раза. К недостаткам выгульного способа соотносятся сезонность производства продукции и потребность в значительных земельных участках.

1.1.1 Куриные тракторы как вариант выгульного содержания сельскохозяйственной птицы.

Куры - потомки джунглей, которых люди приручили тысячи лет назад. Они всеядны и традиционно выживают, царапая почву в поисках насекомых, семян и других мелких животных. Они также питаются листьями и корнями некоторых растений. Куры, если им созданы подходящие условия, могут прокормиться на земле, на которой они живут. При этом они также могут помочь улучшить почву и ландшафт.

Нынешнее «органическое» движение специализируется на выращивании кур свободного выгула. Вместо того, чтобы быть в клетке, этот метод содержания позволяет цыплятам свободно перемещаться и собирать много питательных веществ из окружающего их мира природы. Когда будет достаточно места, стая цыплят будет весь день собирать пищу по всей земле для пропитания.

Куры и яйца на свободном выгуле намного более питательны, поскольку они собирают более широкий спектр питательных веществ из своего естественного окружения. Цыплята, выращиваемые на свободном выгуле, получают гораздо более разнообразный рацион с более высоким содержанием белка и других необходимых витаминов и питательных веществ.

Ещё в двадцатом веке, а может и раньше, в западных странах начали использовать технологию по удобрению и обработке земли. Из США к нам пришло её название — куриный трактор, а из Англии — куриный ковчег.

Куриный трактор – это передвижной мини курятник. Благодаря облегченой конструкции и колесам легко перемещается одним человеком. Попадая на участок со свежей зеленью, куры расклевывают наземные части растений, разгребают и удобряют землю. Куриный трактор может быть оборудован гнездами для получения яиц и автоматическими кормушками\поилками с запасом на несколько дней. Данная технология используется на больших площадях земли для промышленных целей, так и в личных хозяйствах. На рисунке 1 представлен птицевод в 1943 году на ферме графства Гемпшир в Англии который перемещает птиц по полю[3]. Каждый из этих куриных навесов содержит 25 птиц и передвигается каждый день, обеспечивая свежую почву для кур-несушек, а также распределяя куриный помет по всему полю.



Рисунок 1. Птицевод в 1943 году на ферме графства Гемпшир в Англии перемещает птиц по полю

В России данная технология стала набирать популярность, и всё больше и больше людей радуются столь нехитрой конструкции, облегчающей жизнь. В Казахстане эта технология еще не используется ни в промышленных обьемах ни в личных подсобных хозяйствах.

На рисунке 2 представлен простой самодельный куриный трактор.



Рисунок 2. Самодельный куриный трактор

Несколько причин сделать куриный трактор своими руками:

1. Куры будут постоянно удобрять участок земли, где стоит их курятник. Раскапывая землю, они бесплатно подготовят почву к посадкам Убирают сорняки. Рыхлая и удобренная почва прекрасно подойдёт для выращивания огородных культур.
2. Куриный трактор защищает кур от хищников
3. Обеспечивает кур свежей растительностью и насекомыми, что снижает потребность в кормовых добавках. Куры находятся на свободном выгуле, лакомятся жучками-паучками, находят гусениц и червячков.
4. Не нужно чистить пол курятника, его просто перевозят в другое место. Это большое преимущество трактора перед стационарным курятником.
5. Мобильность и удобство конструкции.
6. Куриный трактор защищает огород от кур, что особенно актуально на небольших участках
7. Не смотря на небольшие размеры куриный трактор не стесняет кур, они сохраняют привычный образ жизни, оборудованный гнездами куриный трактор позволяет собирать яйца.
8. Куриный трактор можно оборудовать автоматическими кормушками и сделать гнёзда для высиживания яиц.

Передвижные курятники бывают множества видов — с купольным строением крыши, прямоугольные, в виде домиков и теплиц. Часто, они представляют собой А-образную раму, с несколькими колёсиками для передвижения. Делят их на летние и зимние конструкции.   
Кого еще можно содержать в курином тракторе

Куриный трактор прекрасно подходит для:

* Кур несушек
* Цыплят
* Индейку

Есть примеры использования конструкций куриного трактора для выращивания гусей, уток и перепелов.

Все что нужно – это периодически перемещать конструкцию на новое место.

Таким образом, можно сделать вывод, что выгульное содержание сельскохозяйственной птицы экономически оправдано, тем более для Республики Казахстан с ее большими территориями. А один из интересных методов выгульного содержания – куриный трактор, хоть и имеет ряд больших достоинств, однако при нем. по-прежнему, должен быть задействован человеческий труд.

Попробуем оптимизировать этот процесс, автоматизируя перемешение куриного трактора по заранее написанной программе, и таким образом повысим производительность труда. Значит нам необходимо поближе познакомится с такой наукой как робототехника.

1.2 Основные задачи и направления робототехники

Люди всегда стремились улучшить свою жизнь и увеличить свои возможности. Поэтому люди мечтали изобрести различные инструменты, механизмы, машины с целью облегчения своего труда, повышения качества и производительности. Причем данные мечты появились задолго до того, как общество получило первые представления о точных науках.

Робототехника на сегодняшний день является интенсивно развивающейся научно-технической дисциплиной, изучающей как теорию, методы расчета и конструирования роботов, их систем и элементов, так и проблемы комплексной автоматизации производства.

Робототе́хника (от [робот](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82) и [техника](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0); [англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) Robotics-роботика, роботехника) — прикладная [наука](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0), занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем на базе электроники, механики и программирования[4]. Роботостроение развитая отрасль промышленности: несколько тысяч роботов работают на различных предприятиях, робототехнические манипуляторы превратились в неотъемлемую часть подводных исследовательских аппаратов, изучение космического пространства уже не обходиться без использования роботов с высоким уровнем интеллекта.

Что такое робот?

Ро́бот ([чеш.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B5%D1%88%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA" \o "Чешский язык) robot, от robota — «подневольный труд») — [автоматическое](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82_(%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC)) устройство, предназначенное для осуществления различного рода механических операций, которое действует по заранее заложенной [программе](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%B0).

Робот обычно получает информацию о состоянии окружающего пространства посредством [датчиков](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D1%82%D1%87%D0%B8%D0%BA) (технических аналогов [органов чувств](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%8B_%D1%87%D1%83%D0%B2%D1%81%D1%82%D0%B2) живых организмов). Робот может самостоятельно осуществлять [производственные](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE) и иные операции, частично или полностью заменяя труд человека. При этом робот может как иметь связь с [оператором](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80_(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F)), получая от него команды (ручное управление), так и действовать автономно, в соответствии с заложенной программой (автоматическое управление).

Назначения роботов могут быть самыми разнообразными, от увеселительных и прикладных и до [сугубо производственных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82). Внешний вид роботов разнообразен по форме и содержанию, может быть каким угодно, хотя нередко в конструкциях узлов заимствуют элементы анатомии различных живых существ, подходящие для выполняемой задачи.

За последние десятилетия мировая робототехника и технологии, связанные с ними, развиваются стремительными темпами, приобретая все большую возможность использования роботов в различных областях человеческой деятельности. В первую очередь, это связано с постоянным совершенствованием характеристик двигателей для роботов, источников энергии, вычислительных средств бортовых систем, доступностью основных устройств. в настоящее время большую популярность приобрели роботы на базе микроконтроллера Arduino.[5]

1.2.1 Arduino – дверь в мир робототехники.

Что такое Arduino?

[Arduino](https://amperka.ru/collection/arduino) — это небольшая плата с собственным процессором и памятью (аппаратная - вычислительная платформа). На плате также есть пара десятков контактов, к которым можно подключать всевозможные компоненты: лампочки, датчики, моторы, чайники, роутеры, магнитные дверные замки и вообще всё, что работает от электричества. [6]

В процессор Arduino можно загрузить программу, которая будет управлять всеми этими устройствами по заданному алгоритму.

Как связаны Arduino и роботы?

Ответ очень прост — Arduino часто используется как мозг робота.

Программная часть состоит из бесплатной программной оболочки ([IDE](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0_%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%B8)) для написания программ, их компиляции и программирования аппаратуры. Аппаратная часть представляет собой набор смонтированных [печатных плат](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%82%D0%B0), продающихся как официальным производителем, так и сторонними производителями. Полностью [открытая архитектура](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%82%D0%BA%D1%80%D1%8B%D1%82%D0%B0%D1%8F_%D0%B0%D1%80%D1%85%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0) системы позволяет свободно копировать или дополнять линейку продукции Arduino.[ <https://ru.wikipedia.org/wiki/Arduino>]

Особенности платформы Arduino. Она имеет ряд преимуществ перед другими платформами с точки зрения обучения и освоения технологии разработки микроконтроллерных устройств:

- Низкая стоимость. Платы Arduino относительно дешевы по сравнению с другими платформами, готовые модули стоят несколько сотен рублей;

- Кросс-платформенность. Программное обеспечение Arduino работает под ОС Windows, Macintosh OSX и Linux;

- Простая и понятная среда программирования. Среда Arduino подходит как для начинающих пользователей, так и для опытных, С-подобный язык программирования Arduino может быть легко освоен студентами ВУЗов;

- Программное обеспечение с возможностью расширения и открытым исходным текстом выпускается как инструмент, который может быть дополнен опытными пользователями. Язык может дополняться библиотеками C++. Пользователи, желающие понять технические нюансы, имеют возможность перейти на язык С++ для программирования в среде AVR-Studio;

- Модули Arduino представляют собой аппаратные средства с возможностью расширения и открытыми принципиальными схемами [Плата Arduino Uno r3: схема, описание, подключение устройств [7].

В нашем проекте мы будем использовать колесного робота. «Мозгом» робота будет микроконтроллер Arduino, а мышцами – редукторные моторы.

Глава 2 Роботизированный куриный трактор

2.1. Назначение устройства

Разработанное нами устройство представляет собой автоматизированный куриный трактор. Т.е. передвижной вольер для птицы оборудованный колесами с мотором и двигающейся по заранее написанной программе по заранее составленной траектории.

Изначальная конструкция расчитана на 9-12 кур, однако благодаря большому запасу мощности моторов и ее модульности конструкцию еще можно увеличить в четыре раза.

Принцип действия прост – устройство в течении дня самостоятельно передвигается через определенные промежутки времени на новое место, куры находящиеся в ней выклевывают траву и насекомых, рыхлят землю по всему ее периметру, а вечером конструкция самостоятельно возвращается на базу. Каждые, к примеру 20 минут автоматизированный куриный трактор в течении 4 секунд перемещается на новое место, куры получают свежую траву, а мы обработанные и удобренные участки земли. Благодаря сетке на стенках, можно быть спокойным сохранность птицы от побегов и от хищников.

Устройство предназначено для выпаса уток, гусей, курей, цесарок, индеек и может быть использовано как в личном подворье так и в промышленных масштабах.

2.2. Техническо-экономические характеристики.

Разработанная нами конструкция обладает двумя мощными редукторными моторами 6 вольт, мощностью 35 ватт каждый.

Максимальные токи нагрузки составляют 35/6 = 6 Ампер.

Скорость конструкции составляет 0,5 м/с.

Базовая емкость одного аккумулятора 7 ампер/часов (можно при необходимости поставить дополнительные), позволяет устройству автономно работать непрерывно в течении получаса что позволяет проехать 900 метров (1800 с. \*0.5 м/с. = 900 м.).

Так как робот работает только 3 раза в час по 4 секунды. Передвигаясь на 2 метра каждые 20 минут. Таким образом, при непрерывной работе только 12 секунд в час, одного аккумулятора хватает на 150 часов работы.

В минимальном размере в нашей конструкции размещаются 10 куриц, 7 гусей, 8 уток, 6 индеек и вес конструкции составляет всего 5 кг.

Данное устройство высвобождает труд человека (три раза в час передвигать куриный трактор) в обьеме около 15 минут/ час\*10 часов в сутки = 150 минут/сутки с одного устройства.

Прямых аналогов на данный момент не существует. Косвенным конкурентом может служить система «электропастух» (забиваются колышки и между ними прокладывают проводник, который находится под напряжением). Однако данная система не обладает такой мобильностью и не может быть использована, как быстропереносная (даже один раз в час).

Себестоимость данного изделия составила 60000 тенге, что соответствует примерно 12 чел/часов. Таким образом, конструкция должна окупиться (в зависимости от количеств голов птицы) примерно за 8 дней.

2.3. Конструкция устройства. Разработка структурной схемы

Конструкцию роботизированного куриного трактора мы решили сделать в виде шести колесного робота с двумя мотор-колесами по середине и четырьмя поворотными колесами по краям для легкого маневрирования. Разработанная нами 3д-модель представлена на рисунке 3.

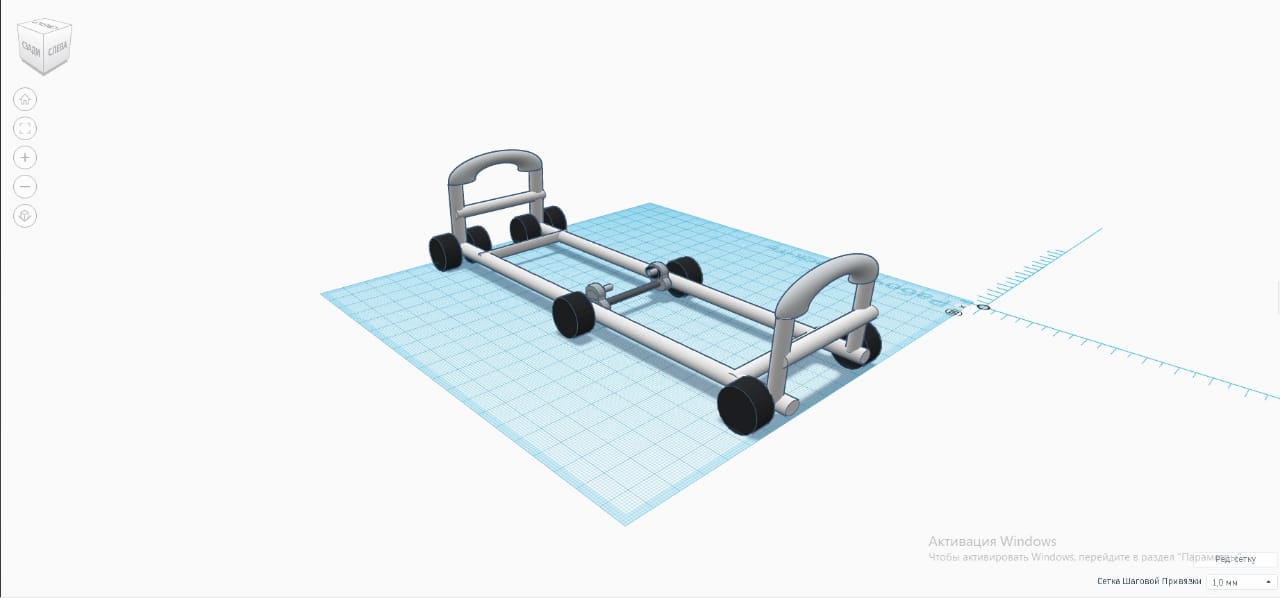


Рисунок 3. 3д-модель автоматизированного куриного трактора

Основа куриного трактора – пвх-труба диаметром 20 мм. Моторы 6 в. с пластмассовым редуктором от детского электромобиля. Колеса 10 дюймовые от старой детской коляски.

Приступаем к сборке каркаса.

Итак, габаритные размеры основания трактора: длина — 2000 мм, ширина — 500 мм, высота — 500 мм.

Собранный нами автоматизированный куриный трактор представлен на рисунке 4.



Рисунок 4. Автоматизированный куриный трактор.

Устройство собиралось из:

1. пвх -труба 20 мм -7 метров;
2. старая детская коляска – 1шт.;
3. аккумулятор 6В. 7 а/ч – 1 шт.;
4. микроконтроллер ARDUINO UNO – 1шт.;
5. реле 6-230в. (нормально закрытое) – 2 шт.;
6. мотор-редуктор 6В., 35 ватт, с пластиковым редуктором - 2 шт.;
7. сетка строительная. пластиковая - 6 кв.м.;
8. саморезы – 30 шт.

Порядок сборки:

1. Делаем основу куриного трактора из пвх трубы 20 мм.

2. Устанавливаем несушие столбики и монтируем основу крыши (ручки от детской коляски).

3. Устанавливаем поворотные колеса от детской коляски.

4. Устанавливаем редукторные колеса в середине конструкции и закрепляем на них колеса.

5. Натягиваем сетку. Стелим крышу. Готово!

Также куриный трактор будет оборудован кормушкой и ниппельной поилкой птицы, с запасом на 5 -7 дней, что позволяет спокойно оставлять кур на указанный срок

2.4. Схема электрическая. Принцип действия.

Электрическая часть устройства состоит из:

Одного аккумулятора 6В. 7 A-h., одной платы ARDUINO UNO, двух реле 6-230В, одной батарейки крона 9в., провода управляющие и силовые.

Схема подключения эл.оборудования указана на рисунке 5.

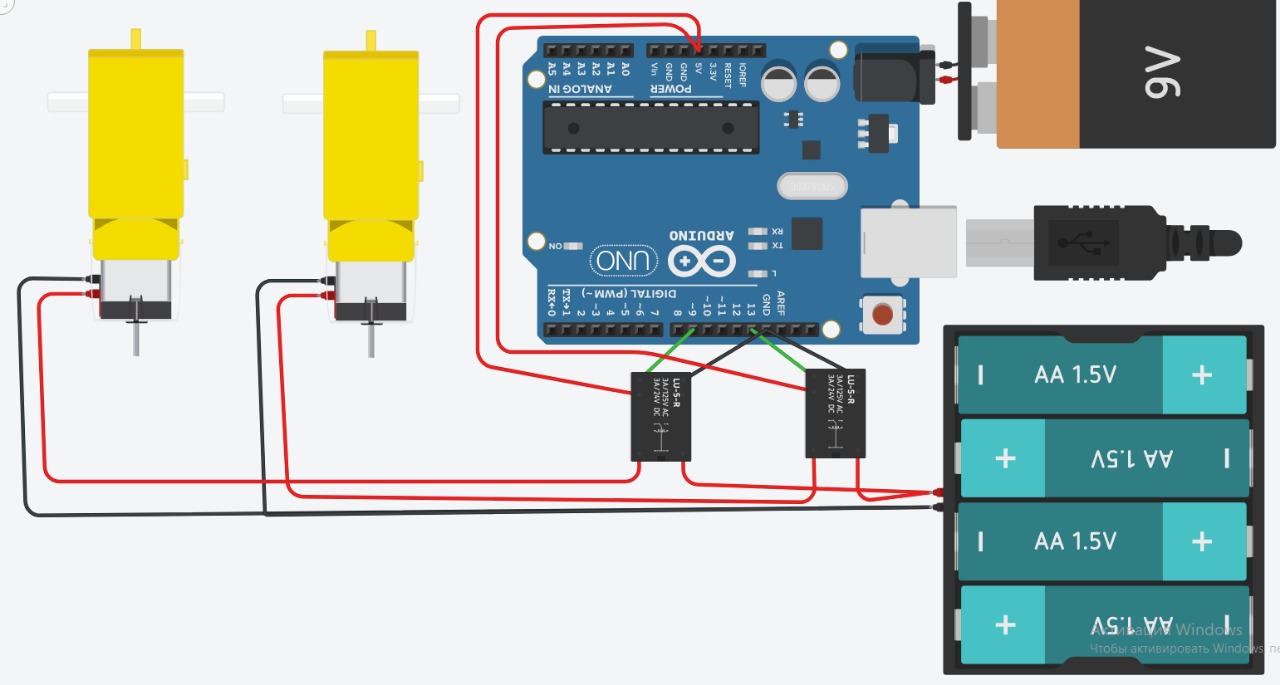


Рисунок 5. Схема подключения эл.оборудования.

Принцип работы простой. Плата ардуино посылает сигнал на нормальнозакрытое реле в определенное нами время, тем самым приводя мотор в движение.

2.5. Программная часть устройства.

Программу для микроконтроллера мы писали в обьектно ориентированной среде Mblock. Количество повторений в цикле зависит от длины участка на котором предстоит выпасать птицу. Число секунд в паузе зависит от типа и количества травы на участке, целей выпаса и устанавливается на месте.

Программный код представлен на двух языках программирования на рисунках 6 и 7.

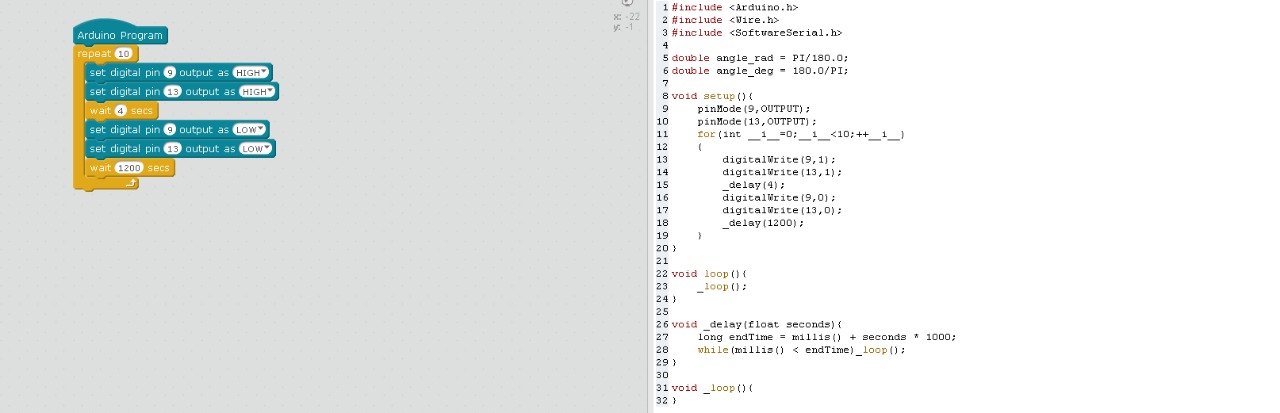
.

Рисунок 6. Пример программы (Mblock) движения робота на 20 метров с остановками в 20 минут.

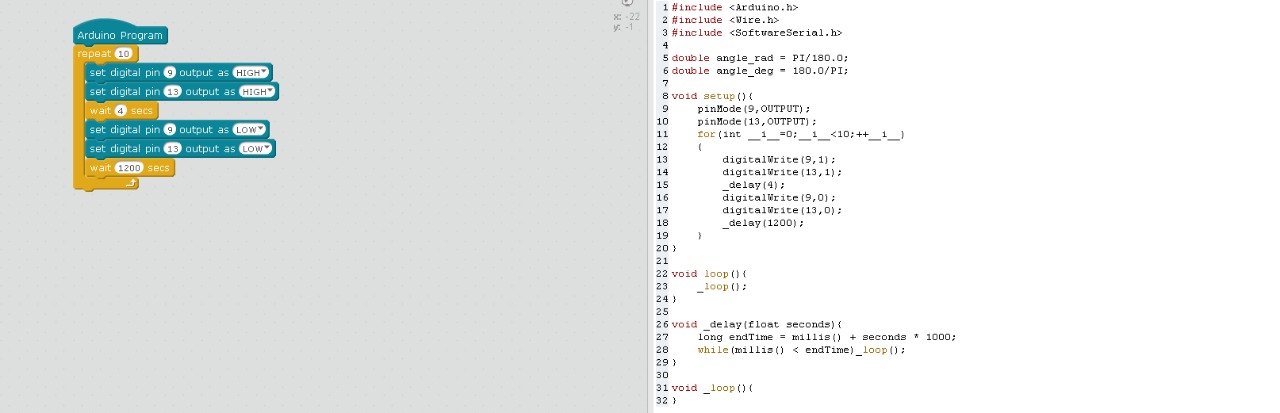
. 

Рисунок 7. Пример программы (Arduino ide) движения робота на 20 метров с остановками в 20 минут.

Заключение

В данной работе нами была поставлена цель роботизировать один из производственных процессов, тем самым повысить производительность труда в одной из главных областей сельского хозяйства - птицеводстве.

На основании теоретических знаний о содержании сельскохозяйственной птицы мы выявили проблему недостаточного развития одного из выгодных способов содержания птицы – выгульное. Один из методов выгульного содержания сельскохозяйственной птицы – куриный трактор, нами определен как перспективный. Автоматизировать процесс передвижения куриного трактора без помощи человека стало нашей целью.

Нами была разработана конструкция роботизированного куриного трактора, решена задача по управлению конструкцией по желаемой траекторией и графику работы.

Опытно-конструкторские эксперименты показали ряд недочетов. А именно: недостаточную прочность конструкции в результате неправильного выбранного материала (диаметр трубы желательно увеличить в 1.5 раза), небольшие допустимые погрешности при движении в следствии геометрических погрешностей при изготовлении.

Однако мы делаем вывод о жизнеспособности идеи, ее экономической целесообразности и перспективности.

В качестве рекомендации можно выделить: использовать подходящий инструмент для изготовления, увеличить жесткость конструкции посредством применения труб большего диаметра (мощность моторов позволяет), увеличить грунтозацеп колес с помощью их шиповки, использовать еще одну пару поворотных колес предусмотренную проектом.

Результаты проекта могут быть использованы при создании универсальных роботизированных шестиколесных устройств двигающихся по желаемой маршруту для различных производственных нужд ( выпас птицы, раздатчик корма, полив растений, прополка растений и т.д.)

Список использованной литературы

1.Сабденов А.К. Некоторые вопросы развития птицеводства Казахстана // Животноводство и кормопроизводство: теория, практика и инновация: матер. междунар. науч.-практич. конф. Алматы, 2013. С. 368-372.

2. Кочиш И. И., Петраш М. Г., Смирнов С. Б. Птицеводство: М.: Колос, 2004. - 407 с.

3. Modern Farming; Agriculture in Britain, 1943.

4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82>

5..<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%B0>

6. <https://arduinomaster.ru>

7. Электронный ресурс / ArduinoMaster. — Режим доступа : arduinomaster.ru/platy-arduino/plata-arduino-uno/#\_Arduino\_Uno\_R3

8. Робототехника, прогноз, программирование / Ю.М. Баяковский и др.; предисл. чл. - кор. РАН Ю.П. Попова и проф.Г. Г. Малинецкого; Ин-т прикладной математики им. М.В. Келдыша Рос. акад. наук. - М.: URSS: Изд-во ЛКИ, 2008. - 202 с.

9. Маслов, В.А. Робототехника берет старт [Текст] / В.А. Маслов, Ш.С. Муладжанов. - М.: Политиздат, 1986. - 109 с.

10. <https://allremont59.ru/stroeniya/kurinyiy-traktor-svoimi-rukami.html>