

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Инженерно-технологическая школа №777»
Санкт-Петербурга**

**Инженерная книга
творческого проекта
по теме «Молочная карусель»
1.2 класса**

Руководитель проекта: Малышкина О.Е.

**Санкт-Петербург
2020-2021 уч. год**

Содержание

1. Раздел 1. Визитная карточка команды.....	3
2. Раздел 1. Идеи и общее содержание проекта.....	4
2.1 Аппарат исследования	4
2.2 Молочная ферма или как же всё устроено.....	5
2.3 Экскурсия.....	6
2.4 Мы изучили	8
3. Раздел 3. Технологическая часть проекта.....	18
Мойка для коров «HAPPYCOW».....	12
Ясли для телят	13
Макет «Ферма».....	14
Макет передвижного молочного завода.....	15
Система автоматического докорма коров.....	17
Вращающийся кронштейн для мойки карусели.....	18
Доильный аппарат.....	18
Щётки для коров.....	20
Система дополнительной обработки.....	21
Пульт оператора «Молочной карусели».....	22
Сортировочные ворота для коров.....	25
«Молочная карусель».....	26
4. Список литературы	28
5. Приложения	29

Раздел 1

Визитная карточка команды

*Мы большой и дружный класс,
Задачки все решим на раз!
Инженерами мы станем,
Много книг перечитаем.
Вместе думаем, мечтаем,
Вместе мы изобретаем!*

Члены команды:

класс 1.2



Руководитель проекта: классный руководитель Малышкина О.Е.

Консультанты и эксперты: родители обучающихся класса 1.2

Раздел 2

Идея и общее содержание проекта

Аппарат исследования

Актуальность

Доильный зал «Молочная карусель» для коров – это отличное решение для животноводческих ферм с большим поголовьем крупного рогатого скота. Такие системы рекомендуется использовать для хозяйств, где содержится больше 1000 голов. С помощью рассматриваемого комплекса удастся значительно ускорить процедуру доения, снижая трудозатраты, поддерживая максимально высокие показатели эффективности. Система полностью автоматизирована, поэтому от оператора требуется минимальное количество усилий.

Цель

Исследование и изучение последовательности технологического процесса производства молока с использованием современного оборудования.

Задачи

1. Познакомиться с историей доения.
2. Изучить процесс и способы доения.
3. Узнать о новейших разработках в этой отрасли.
4. Сконструировать и запрограммировать модель «Молочной карусели».
5. Испытать модель «Молочной карусели».
6. Дать волю детскому творческому мышлению и изобретательности в создании рисунков или схем инновационных механизмов для доения коров в будущем.

План работы над проектом

1. Создание визитки
2. Общее содержание (откуда взялась идея, цель и задачи)
3. История доения и современные способы решения данного вопроса
4. Рисунки и схемы детей (как поняли процесс производства молочной продукции. Их предложения по инновации процесса, может, пока и невозможные)
5. Технологическая часть работы (конструирование карусели, объяснение процесса)
6. Программирование (написание программы по «оживлению» нашей карусели)
7. Список литературы. Приложения

Молочная ферма или как же все устроено!

Проект «Молочная карусель» требует рассказа о технологии получения молока. На современных заводах используют самое современное оборудование - "карусель".

Коровы, каждая в своём стойле, катаются по кругу. Карусель обслуживают 5 работников. Каждый из них отвечает за одну операцию.



Всё чётко и отлажено:

1. Обмывает вымя и сдаивает первые струйки молока
2. Обтирает вымя индивидуальными салфетками
3. Надевает доильный аппарат с вакуумными стаканчиками
4. Контролирует процесс
5. Обрабатывает вымя после дойки



После дойки коровы проходят через дезинфектор и идут в убраный за время дойки загон.

Молоко температурой 36 градусов, по молокопроводу отправляется в молочные танки, где охлаждается до 4 градусов. И уже оттуда поступает на собственные молокозавод или продаётся на другие предприятия.

Экскурсия

Бывают маленькие молочные фермы. Одну из них нам удалось посетить.

Принцип такой:

1. Коровы стоят в два ряда



2. Работник перед дойкой обмывает вымя и надевает доильный аппарат



3. Молоко по шлангам течёт в бидон



4. Из бидона молоко пропускают через фильтр и отправляют в холодильник



5. Затем молоковоз забирает молоко на предприятие, где делают молочные продукты!

Это было увлекательно и познавательно!

Мы изучили:

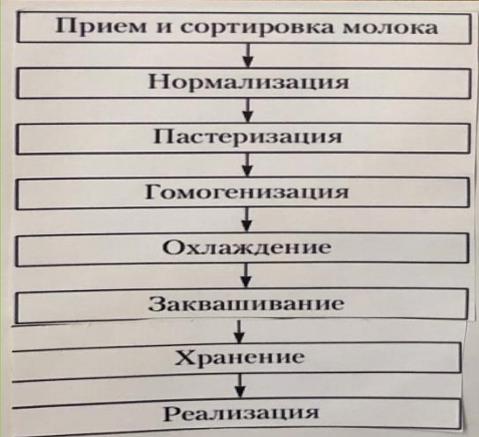
- кто такие коровы
- как за ними надо ухаживать
- чем кормят
- что такое «молочная карусель»
- какая бывает молочная продукция

**Авторы иллюстраций,
фотографий: ученики и
ученицы 1.2 класса**



ФЕРМА

„СЧАСТЛИВАЯ КОРОВКА“





КОМФОРТНЫЕ УСЛОВИЯ В КОРОВНИКЕ

ОСВЕЩЕНИЕ
16 ЧАСОВ
8 ЧАСОВ

ТЕМПЕРАТУРА
ВОЗДУХА
ОТ +15 до +22° БЕЗ
СКВОЗНЯКОВ

ВЕНТИЛЯЦИЯ
МЕХАНИЧЕСКАЯ
ВЕНТИЛЯТОРЫ
ЕСТЕСТВЕННАЯ
ШТОРЫ
ВЕНТ. ПАНЕЛИ
ВЫТЯЖНЫЕ
ШАХТЫ

НЕСКОЛЬКО ПОВЕРХНОСТЕЙ
ПОКРЫТИЯ ДЛЯ
ПОЛА

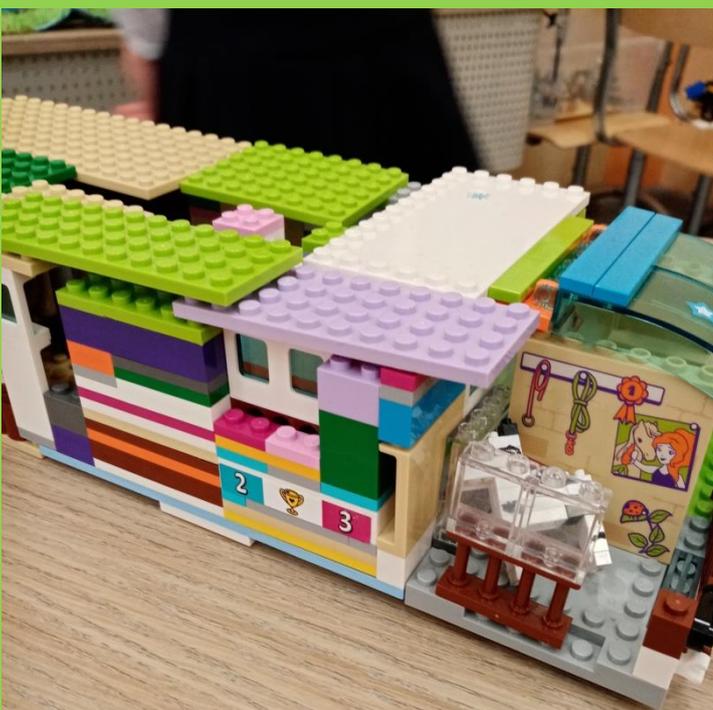
ЧИСТОТА,
ОТСУТСТВИЕ
ИНФЕКЦИЙ

СБАЛАНСИР.
ПИТАНИЕ

БОЛЬШОЕ
КОЛИЧЕСТВО
ВОДЫ



1. Коровы кушают траву и сено.
2. Потом они приедут на ферму.
3. Там их доят и готовят к доению. На маленьких фермах доят руками, а на больших дойными аппаратами.
4. Затем все выдерживают молоко отправляют на молочные заводы.
5. На заводах молоко очищают и делают молочные продукты: сметану, творог, молоко, кефир, ряженку и другие продукты.

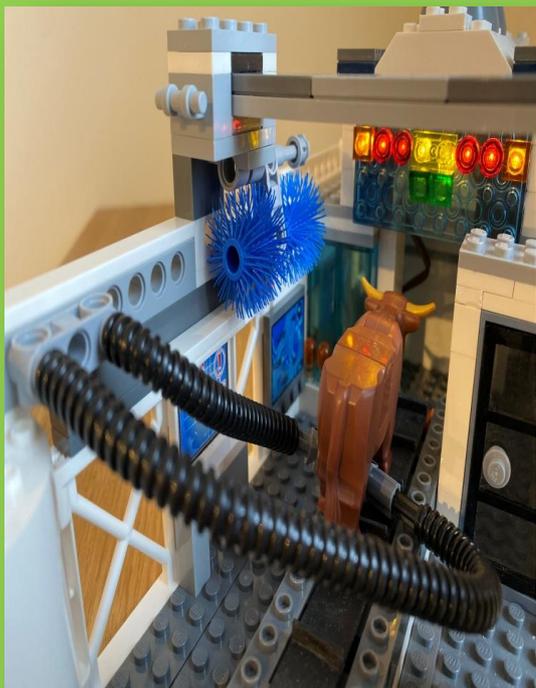


Раздел 3

Технологическая часть проекта

- Описание конструкций, разработанных учениками класса.
- Описание принципа работы модели.

Мойка для коров «HAPPYCOW» (Бондарь Александр)



Обязательная процедура перед дойкой!

Коровы должны тереться и чесаться-так они очищают своё тело и удаляют паразитов, лишай и клещей. Чесание оказывает стимулирующее воздействие и улучшает кровообращение. Использование специальных щёток-чесалок является важной составляющей правильного содержания коров и, следовательно, важной предпосылкой для получения больших надоев.



«Ясли» для телят



Взрослых коров и телят нельзя держать вместе. Молодняку нужно отдельное помещение. В нем должно быть чисто и много свежего воздуха. Под подстилку из соломы и торфа меняют каждый день. Есть кормушки и поилки.



До 1-2 месяцев телёнка выпаивают вручную, затем он готов переходить на обычный корм, а в 3 месяца может пастись.



Макет «Ферма»

Подготовка коров к использованию молочной карусели на свободном выгуле (беспривязной метод содержания коров).

Правильное содержание коров, правильный уход, кормление, приносит большую выгоду. Гуляя на пастбище, коровы питаются естественным путём, употребляя полезную сочную траву. Пастбище и ферма не должны находиться далеко друг от друга. Для получения высоких удоев в пастбищный период необходимо, чтобы животные имели свободный доступ к воде. Популярность среди фермеров набирает принцип беспривязного содержания коров. Этот вариант предполагает выращивание коров без использования поводка.



Особенности беспривязного содержания

Коровам обеспечивается свободное движение на территории для выгула. Если рассматривать этот метод со стороны условий оптимального содержания, он является выгодным для того, чтобы обеспечить комфортное проживание и повысить производство молочной продукции. Данный способ содержания предполагает свободное перемещение животных по коровнику и выгульным территориям. Это обеспечивает им максимальную двигательную активность. При этом кормление зелеными и сочными кормами реализуется посредством общей кормушки, которая размещается на выгоне. Доение проводится в специально выделенном доильном зале. В процессе доения коровам дают сочные корма. «Карусель» - одна из наиболее распространённых установок.

Макет «Ферма» был изготовлен, чтобы можно было наглядно ознакомиться, с беспривязным методом содержания коров. Коровы на данном макете находятся в свободном выгуле. Пастбище находится рядом с фермой. Здесь же находится водопой. Сочная трава. Растущие деревья, которые являются укрытием от солнца. От условий содержания коровы зависит количество удоев и качество молока !



Алгоритм создания модели

Макет передвижного молочного завода из легио

Это мини молокозавод для небольших фермерских хозяйств, позволяющий перерабатывать молоко на «месте» сокращая расходы на транспортировку и позволяющий обеспечить молочной продукцией близлежащие торговые точки, частных потребителей и предприятия общепита.





Оборудован системой приемки, очищения, охлаждения, и хранения молока.

Укомплектован всем необходимым оборудованием для производства и упаковки различных молочных и кисломолочных продуктов, сыра.



Система автоматического докорма коров

Система состоит из следующих компонентов:

- Блок питания. Питает все компоненты и производит вычисления.
- Датчик. Считывает данные.
- Отсек для комбикорма.
- Двигатель. Открывает и закрывает запирающее устройство подачи комбикорма.

Принцип работы:

Коровы заходят на вращающуюся платформу. Когда корова оказывается напротив датчика, он считывает информацию о состоянии ее здоровья и сытости с чипа, расположенном на ухе коровы и отправляет их в блок обработки информации (процессор). На основании полученных данных, рассчитывается, сколько корма нужно конкретной корове.

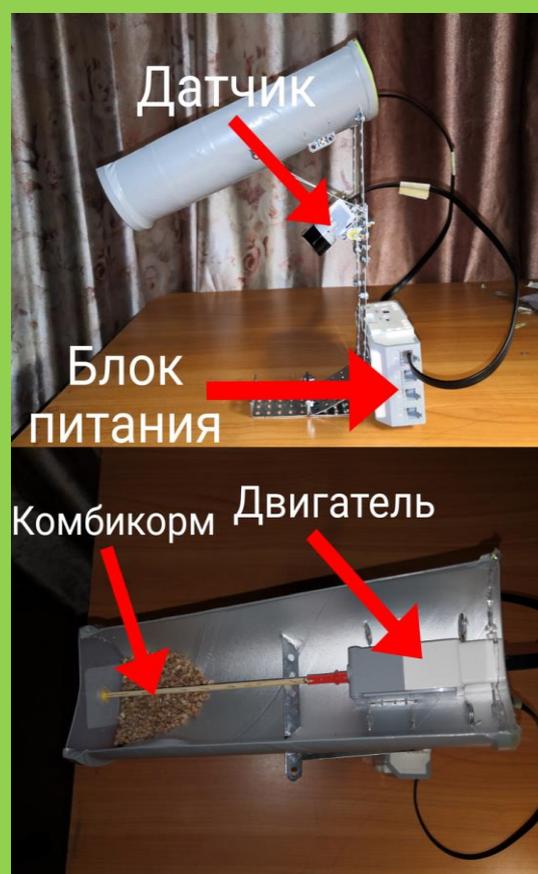
Далее подается команда двигателю и тот открывает запирающее устройство, позволяя корму попасть в кормушку.

Зачем это нужно?

Коровы "крутятся" на доильной карусели, на которой их доят. Для того, чтобы коровы не волновались во время дойки, их параллельно докармливают с помощью нашей системы.

Кроме этого, корм, который используется для данной процедуры, имеет особое свойство: он состоит из брусков малых объёмов, но большой плотности. При попадании в ротовую полость коровы и контакте со слюной бруски разбухают, уменьшая свою плотность и увеличиваясь в объеме.

Это делается для того, чтобы увеличить время пережевывания и уменьшить количество потребляемых коровой порций корма. При этом пищевая ценность остается неизменной. И корова получает необходимое количество веществ и витаминов, потребляя меньшее количество комбикорма. Использование данного вида комбикорма позволяет закупать меньшие объемы.



Вращающийся кронштейн для мойки карусели



Описание:

Вращающийся кронштейн для мойки карусели, изготовленный из нержавеющей стали, используется для мойки наружной части платформы. Вращающийся кронштейн расположен по центру и поддерживается ограждением сзади коровы, что обеспечивает легкую мойку доильного зала, поскольку оператору не нужно тянуть за собой длинные шланги. Оператор передвигает кронштейн вокруг платформы, удерживая его за подсоединенный шланг, и может с легкостью осуществлять мойку окружающей территории. Такая система значительно экономит время и силы оператора.

Описание доильного аппарата.

Доильный аппарат включает в себя:

- доильные стаканы;
- молочные шланги (молокопроводы);
- вакуумные шланги;
- коллектор



Стаканы состоят из корпуса, изготовленного из нержавеющей стали, сосковой резины внешней и внутренней. Молочные шланги предназначены для подачи молока. Вакуумные шланги предназначены для откачки воздуха.

Доильный коллектор предназначен для распределения вакуума по доильным стаканам к соскам коровы через сосковую резину и сбору молока, поступающего из них. На каждый сосок коровы закрепляется стакан. Когда прибор подключается к электрическому току, происходит отсос молока в результате созданного вакуума внутри стакана, заставляя молоко идти через канал соска, которое через стаканы по шлангам поступает в ёмкость для его сбора – ведро или бидон.



Экспериментальный образец доильного стакана.

Вакуумное действие насоса заменено электромагнитным движением.

В виде коровьего соска установлен фломастер. Внутри стакана происходит захват соска и осуществления такта сжатия.

При возвратно-поступательном движении происходит сцеживание молока



Щетки для коров

Щетки для коров улучшают их самочувствие, способствуют улучшению кровоснабжения и поддержанию чистоты животных. Маятниковая (качающаяся) щетка начинает вращаться при прикосновении коровы, с комфортной скоростью. Проста в использовании, крепится к стене или опоре, износостойкая. Применение щеток способствует улучшению общего состояния стада.

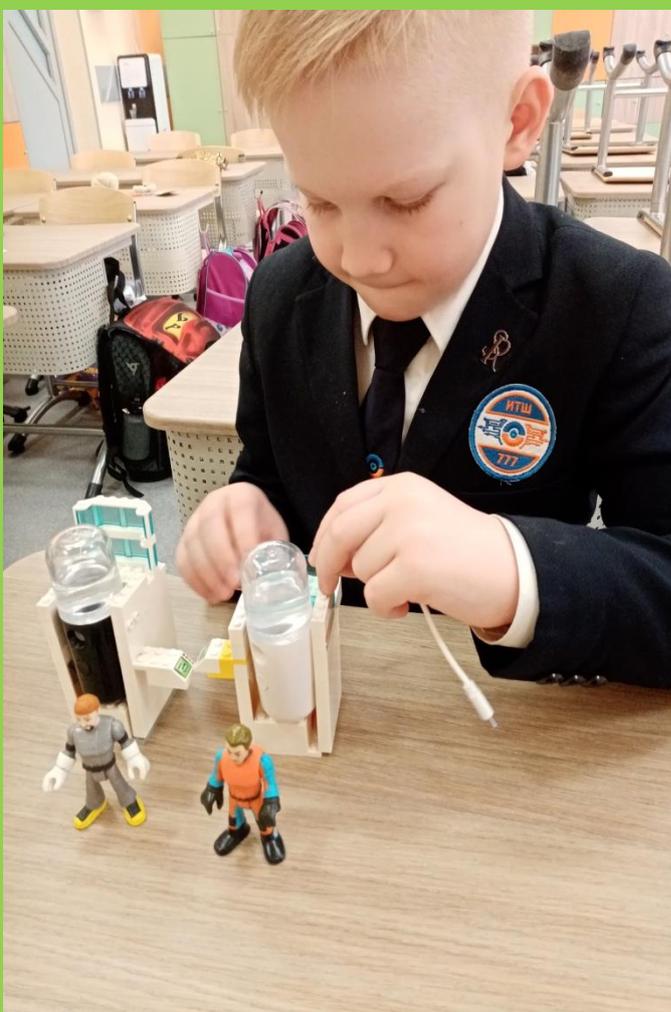
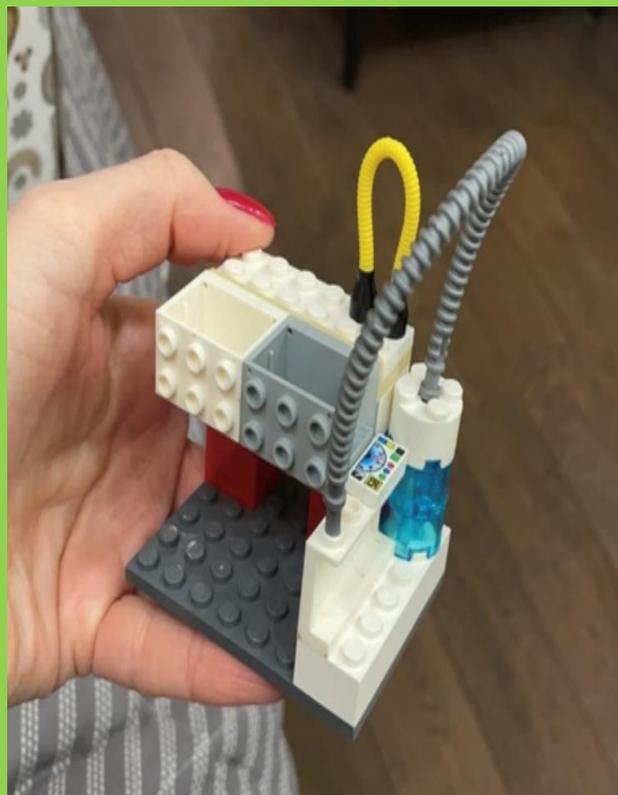


Система дополнительной обработки вымени на карусели.

Поставим рядом с каруселью. Если оператору не нравится чистота вымени, то он перед установкой доильного аппарата дополнительно обрабатывает его из шланга и вытирает влажными салфетками (в одном контейнере чистые салфетки, в другом – грязные).

Непосредственно перед дойкой вымя и соски очищают влажной салфеткой массирующими движениями. Такой массаж стимулирует корову на отдачу молока. Во время обработки салфетки хранятся в воде при температуре 50-55 °С. Перед применением салфетку тщательно выжимают, после чего обрабатывают вымя.

Также на столике оператора стоит стакан для ручной обработки вымени. То есть обработка на усмотрение оператора.



Пульт оператора «Молочной карусели»

Пульт оператора «Молочной карусели» (рис.1) - это инструмент анализа информации и управления циклами «умного» молочного производства.

Автоматизированная система управления с возможностью ручного контроля позволяет повысить эффективность, оптимизировать издержки и повысить качество содержания животных, однако, данная система должны обслуживаться и находиться под контролем опытных и квалифицированных операторов.

Система анализирует такие параметры, как удой молока, электрическая проводимость, активность каждого животного (количество шагов в минуту), скорость движения молока по молокопроводу, жирность продукта, процесс пастеризации и многое другое.

Гибкая система отчетов и индикаторов отражает постоянно обновляемую информацию. Эти отчеты показывают отклонения по каждому этапу производства в режиме реального времени и позволяют оператору быстро принять меры по устранению нарушений или при необходимости внести изменения в технологический процесс.



Рис. 1. Модель пульта оператора молочной фермы.

Этапы сборки модели пульта оператора молочной фермы.

Для модели пульта оператора использовалась схема с подключением трех групп светодиодов с параллельно-последовательным соединением. Для корректной работы светодиодов использованы резисторы различного сопротивления.

В случае необходимости перехода на ручное управление, включение/выключение осуществляется посредством тумблеров (примечание: данная модель представляет исключительно ручное управление).

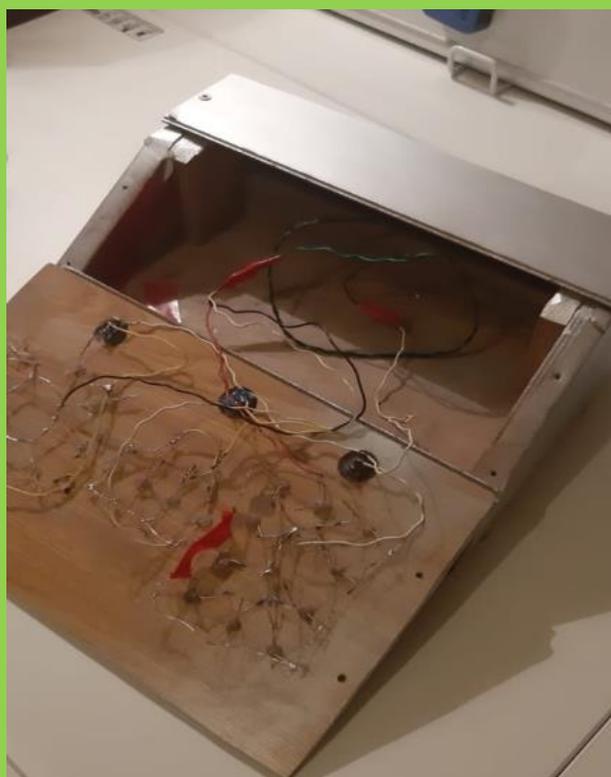
Питание модели батарейное, 3 вольта. Предусмотрены выводы для управления молочным комплексом (примечание: соединение с молочным комплексом, в т.ч. с собственно каруселью, на данном этапе сборки не реализовано).

Процесс сборки модели пульта управления.

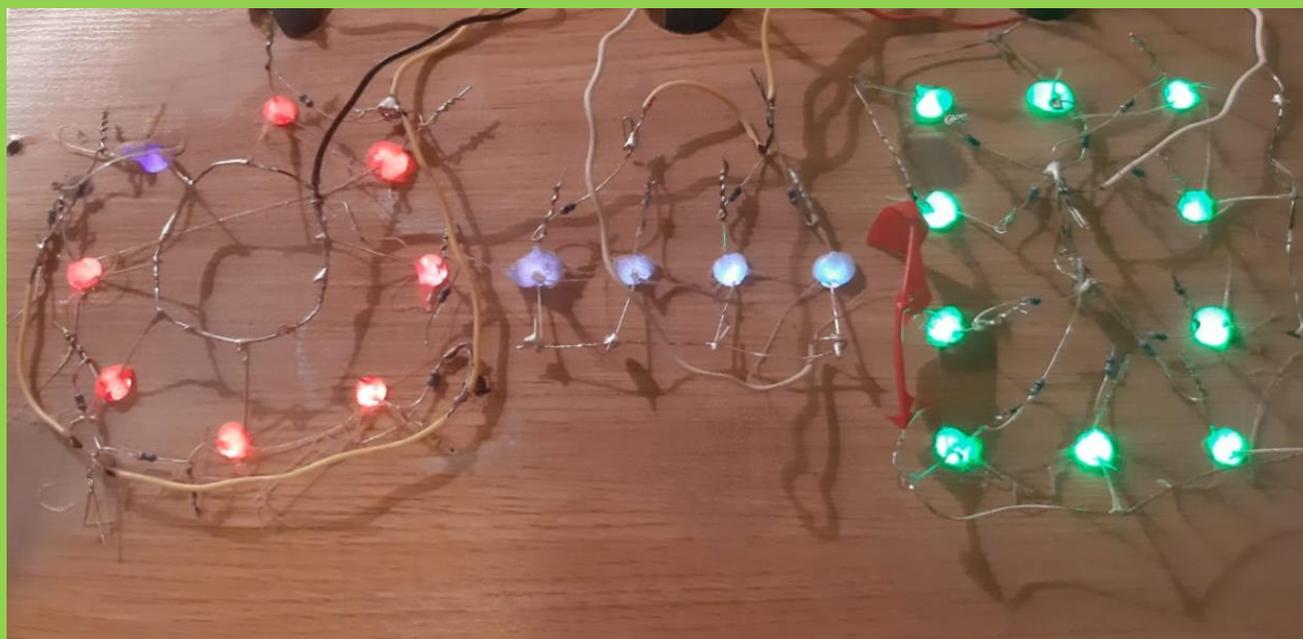
Этап 1. Сбор каркаса.



Этап 2. Наполнение модели, сбор электрической схемы, установка.

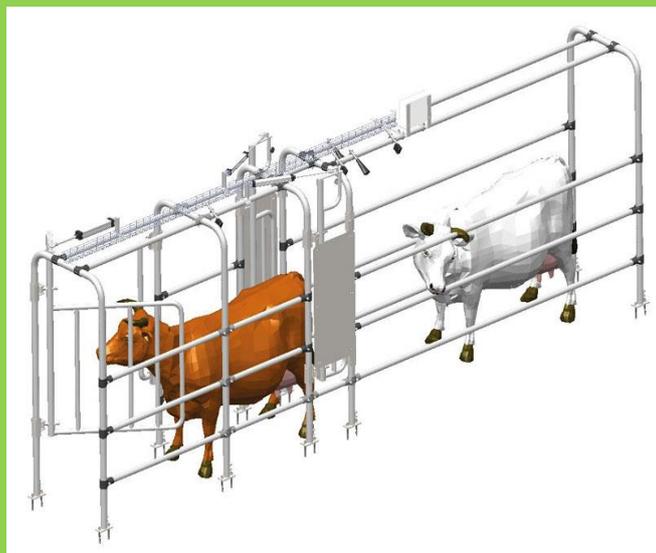


Изготовление моделей коров путем отлива из гипса на базе «эталонного» экземпляра.

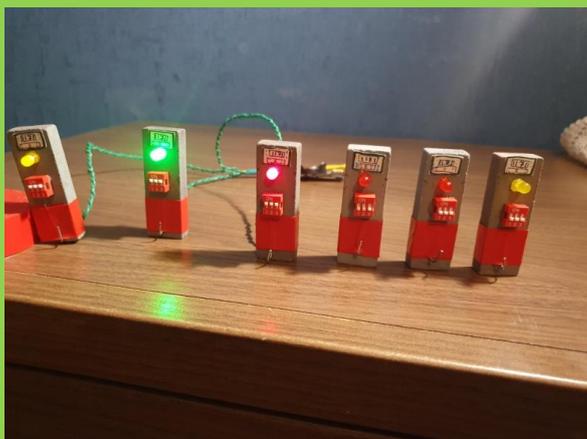


Сортировочные ворота для коров

Сортировочные и подгоняющие ворота являются вспомогательным оборудованием для работы в доильном зале. Помогают управлять перемещением животных, экономят время, вызывают меньший стресс у коров. Многие современные хозяйства оснащены автоматической сортировкой коров в зависимости от необходимости проведения мероприятий с животными.



«Молочная карусель»



Внешняя «Карусель» с конфигурацией «бок о бок».

Высокая производительность при минимальных трудозатратах

Оператор находится за пультом управления, что избавляет его от лишней ходьбы. Вращающаяся доильная установка занимает меньше места и оставляет больше свободного пространства.

Коровы перемещаются на медленно вращающейся платформе. Оператор подготавливает коров к процессу дойки – обрабатывает вымя, если это необходимо, и присоединяет доильные стаканы по очереди каждой корове. Одновременно с медленно вращающейся платформой, передвигается оператор. Коровы остаются в стойлах во время всего вращения доильной установки.



Доильный зал "Карусель" позволяет получить наилучшие результаты. На такой установке происходит дойка 100-120 коров в час. При работе двух операторов количество коров возрастает до 200 и более. В зависимости от модели доильный зал "Карусель" может иметь от 12 до 60 доильных мест.

Контрольная панель позволяет оператору отслеживать следующие показания: начало - окончание процесса - скорость – движение коров в доильном зале – сепарацию и т.д. в зависимости от персональной настройки оборудования.



Скорость вращения доильного зала может быть настроена в зависимости от скорости молокоотдачи животных. Вращение может быть быстро остановлено, если животное сбивает доильный аппарат или неправильно покидает платформу.



Список литературы

1. <http://euromoloko.ru/services/>
2. <https://мздо.рф>
3. <https://мздо.рф>
4. <https://www.sacmilking.ru>
5. <https://fermer-opt.ru/istoriya-doilnyh-apparatov>
6. <https://ciab.expert/ua/articles/obzor-tehnologiy-robotizirovannogo-doeniya-korov/>
7. <https://youtu.be/iyg7SR94MzY>

<https://fermer-opt.ru/istoriya-doilnyh-apparatov>

<https://ciab.expert/ua/articles/obzor-tekhnologiy-robotizirovannogo-doeniya-korov/>

Ранняя история

История первых попыток доения коров с помощью приспособлений начинается еще до нашей эры. Древние египтяне доили коров вставляя полые стебли пшеницы в соски вымени и молоко просто вытекало в подставленную посуду. Процесс получения молока получил механическое воплощение в 19 столетии. Вначале изобретатели, как и египтяне за много лет до них, пытались просто фиксировать открытые соски, чтобы продукт поступал в ведра под действием силы тяжести. Этот этап также характеризовался внедрением молочных трубок-катетеров, которые фермеры вставляли в соски для открытия сфинктера; при этом молоко изливалось из вымени естественным образом. Трубки изготавливались в основном из дерева, напоминая собой — в какой-то степени — дудочки; другим распространённым материалом служили пуховые перья. Для богатых фермеров ремесленники изготавливали целые произведения искусства из серебра, костей или гуттаперчи цвета слоновой кости. Для направления молока в бидоны трубки соединялись эластичной резиной. Но доение принципом катетера имело множество существенных недостатков: распространение болезней, ослабление мышц, вызывающих продолжительное подтекание, травмы сосков и загрязнение молока. Кроме того, это было мучительно больно для коров, и часто приводило к травмам вымени коровы. В сущности, и сам метод не очень сильно повышал производительность.

Первые примитивные аппараты

В Соединенных Штатах в 1819 году было получено большое количество патентов на аппараты для доения под давлением. В 1851 г. англичане Ходжес и Брокенден получили патент на устройство, в котором использовался вакуум, образуемый от применения гуттаперчевых чашек и ручного насоса. На американском континенте подобная машина была запатентована Анной Болдуин. В 1859 г. в Филадельфии С. Лоу запатентовал технологию доения с использованием чашек-диафрагм с четырьмя отверстиями под соски. Тогда же британец — житель Нью-Хэмпшира Джон Кингман получил авторство на устройство с жестяными доильными стаканами и эластичными фланцами. Такие устройства создавали непрерывное высасывание из вымени, часто повреждая ткань молочной железы и вызывая лягание коровы. Первое успешное использование сосков с вакуумным доильным аппаратом найдено в патенте 1860 года. Л.О. Колвина, известного в Америке изобретателя ранних доильных агрегатов. Это рычажное всасывающее устройство получило большой отклик от сельскохозяйственной прессы. Тем не менее, автоматическая дойка Colvin все еще подвергала соски коровы постоянному вакууму, в результате чего там скапливалась кровь. В 1889 году шотландский инженер Александр Шилдс представил современный тип машины, которая не использовала постоянный вакуум, а периодический, как будто сосёт теленок.

Эволюция доильных аппаратов

Компания Mehring начала разработку механизированных доильных аппаратов в 1892 году как способ улучшить скорость и качество доения коров. Машины продолжали изготавливаться в начале 1920-х годов, и было продано более 3000. Доильный аппарат с ножным приводом был усовершенствованием более ранней модели с ручным приводом, и мог одновременно доить двух коров с меньшими усилиями со стороны оператора. Машина состояла из педалей с пневмокамерами, соединенных несколькими шлангами, которые можно было прикрепить к вымени коровы. Когда педаль качалась вперед и назад, она производила всасывание в шлангах, которое выдавливало молоко из вымени и перемещало его в ведро, висевшее на дояре. Шланги контролировались клапаном, так что оператор мог остановить всасывание на отдельном соске, не отключая машину. Брошюра 1896 года гласит, что доильный агрегат позволял одному мужчине доить до двадцати коров в час, а поскольку физические нагрузки были минимальными, женщины и дети могли бы также помочь с доением, что делало работу по дому еще менее трудоемкой.

Прототипы современных доильных аппаратов

Примерно в 1890-х годах Александр Шилс из шотландского города Глазго, разработал пульсатор, который чередовал уровни всасывания массируя при этом соски для правильного кровообращения. Это устройство, наряду с разработкой в 1892 году двухкамерного соскового стакана, успешно привело к замене ручного доения доильными аппаратами. После 1920-х годов машинное доение прочно вошло в молочную промышленность.

Следующий важный шаг в развитии доильной машины произошел в 1902 году, когда Лоуренс и Кеннеди из Глазго разработали первый доильный аппарат с пульсатором на крышке аппарата и давлением, уменьшенным вакуумом. Этот принцип позволяет поддерживать постоянный вакуум в вакуумной системе и создавать отчетливые пульсации на соске. Все современные машины охватывают этот принцип, хотя разные производители используют различные механические средства.

Интересное устройство для защиты от перенапряжений было изобретено в 1922 году Гербертом Маккорнаком. Эта новая доильная машина преобразовывала тяговое и тянущее движение в пульсирующий вакуум как у предыдущих аппаратов. Модель помпажа подвешивалась к корове на ремне, который обвивался вокруг ее тела. Преимущество подвесной модели заключалось в том, что длина трубки от соска до ведра составляла всего около 10 см в длину, что уменьшало загрязнение, скапливаемое внутри трубки.

Попытки создания полностью автоматизированных систем для молочных ферм начались еще в 1980-х, но оказалось, что тогдашний уровень развития техники был еще слабым: требовались достаточно чувствительные сенсоры, датчики, позволяющие идентифицировать каждое животное и все его характеристики, а главное – программное обеспечение, которое сведет всю эту информацию воедино и должным образом использует.

Первые доильные роботы, точнее комплексы, действительно пригодные для этой цели, появились в Нидерландах в 1992 году. Это был робот компании [Lely Industries N. V.](#)

Современные способы доения.



В настоящее время различают два основных вида доения : ручной и машинный , при этом самые современные способы доения выделяют при использовании машинного метода

В зависимости от производственного процесса, формирования последовательности технологических операций при машинном доении, размера животноводческой фермы, продуктивности коров и способа содержания животных используют различные схемы технологического процесса доения коров на животноводческой ферме.

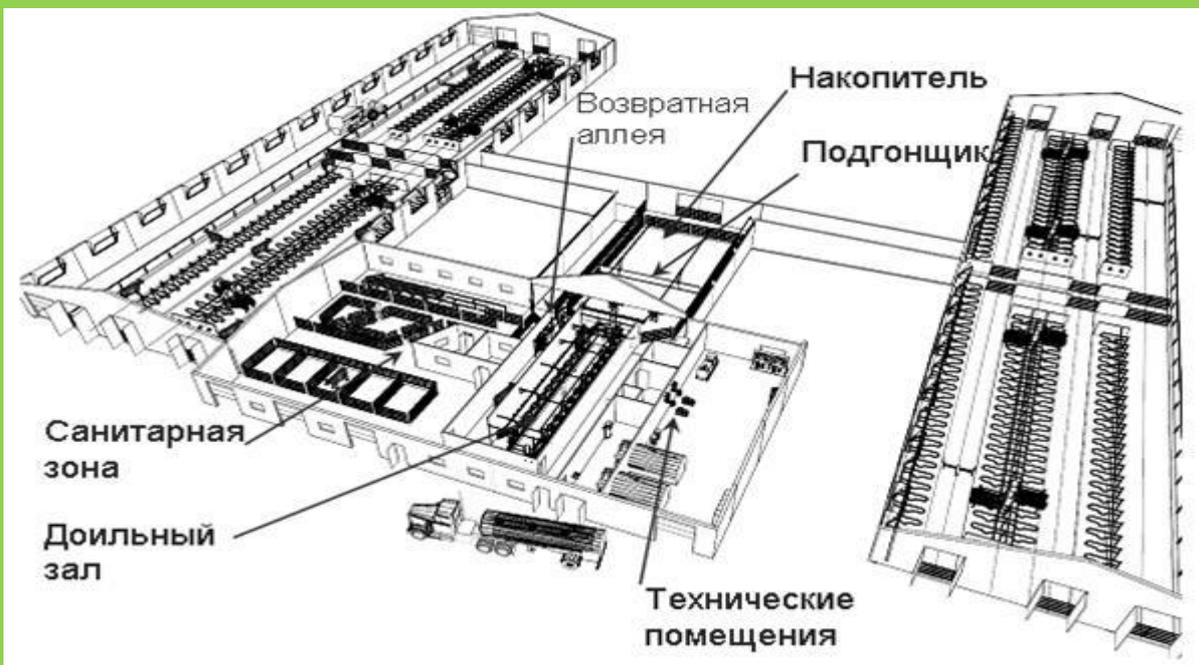
Наиболее современными из них являются следующие:

1. Доение в коровниках с привязным содержанием животных на молочных фермах и крестьянских фермерских хозяйствах с использованием малогабаритных доильных установок УДИ - 4, УДИ - 5 и агрегатов индивидуального машинного доения АИД - 1, Elmas - 1 и др., установленных на специальных тележках.
2. Доение в коровниках с привязным содержанием животных со сбором молока в переносные ведра на установках АД -100А, ДАС - 2Б и со сбором молока в молокопровод на установках АДМ - 8А- 1-2, УДМ - 200 и др. Один из таких примеров приведен на фото ниже на фото ниже:



3. Доение при беспривязном содержании животных в специализированных доильных залах с использованием отечественных установок УДА - 8А, Тандем - автомат, УДА - 16 А «Елочка - автомат», а также доильных установок типа «Тандем», «Елочка», «Карусель» производства фирм Delaval (Швеция) и Westfalia (Германия).

При беспривязном и беспривязно - боксовом содержании коров доят в специализированных доильных залах с применением станочных доильных установок , схема приведена на картинках ниже.



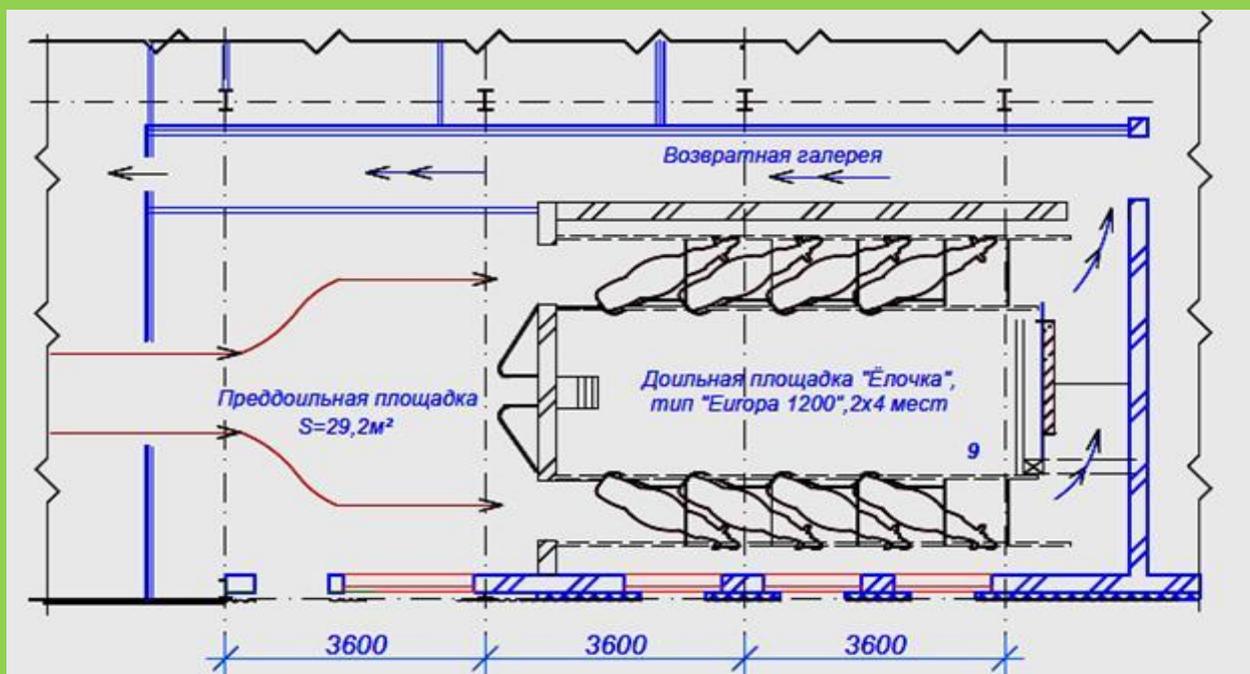


Схема доения на доильной установке типа «Ёлочка»

4. При стойлово-пастбищной системе доение зимой на ферме, а летом в стационарном лагере, где используются доильные установки с параллельно - проходными стаканами типа УДС - 3Б, УДЛ - Ф - 12 и др.

5. Доение с использованием доильных роботов (система добровольного доения), пример аппарата приведен ниже на картинке.

Пропускная способность однобоксового робота достаточна для обслуживания 50-70 коров в сутки. Для обслуживания более крупного стада необходимо иметь несколько роботизированных дояров. Многочисленными наблюдениями установлено, что каждая корова, имея свободный доступ к роботу, посещает его в среднем 2,6-2,7 раза, а высокопродуктивные (более 30 л в сутки) – 4-5 раз в сутки. Такая частота обеспечивает увеличение продуктивности животных в первой трети лактации – до 18 %, а за всю лактацию- до 10-14 %.



6. При доении коров на малых фермах и крестьянских фермерских хозяйствах выдоенное молоко переносится ведрами в молочное отделение, собирается в промежуточную емкость, откуда насосом перекачивается в молочный танк с предварительной его фильтрацией. В танке молоко охлаждается до $+4^{\circ}\text{C}$ и хранится до его вывоза на перерабатывающее предприятие.

В современное время применяются также различные технологии на усмотрение фермеров для создания оптимального настроения и настроя животных на процесс дойки.

К примеру, на одном из крупных молочных производств Ленинградской области дойка происходит в специальном помещении, коровы слышат звуковой сигнал и самостоятельно заходят туда, после этого буренки становятся на карусель и начинается магия. Включается классическая музыка, а моют и обрабатывают вымя, потом подключают к «умному» доильному аппарату, который сам заканчивает дойку, когда реагирует на уменьшение струй молока. Аппараты сконструированы таким образом, чтобы коровам было комфортно, ведь от их состояния прямо зависит качество молока. После окончания дойки вымя обрабатывают еще раз специальным раствором. Из доильных аппаратов молоко сразу же поступает в цистерны, в процессе охлаждаясь – это препятствует размножению бактерий. Далее молоко отправляется на завод.

И никакого лишнего контакта с окружающей средой!