

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Направление 35.03.06 - Агроинженерия

Профиль «Электрооборудование и электротехнологии»

Кафедра машин и оборудования в агробизнесе

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
на соискание квалификации (степени) «бакалавр»

Тема: Проект электрофикации коровника с разработкой манипулятора доения

Шифр ВКР.35.03.06.043.20.МПД.00.00.ПЗ

Студент Б261-03 группы  Тазиев А.Р.
подпись Ф.И.О.

Руководитель доцент  Лукманов Р.Р.
ученое звание подпись Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите
(протокол №14 от «17» июня 2020 г.)

Зав. кафедрой доцент  Халиуллин Д.Т.
ученое звание подпись Ф.И.О.

Казань – 2020 г.

Кафедра машин и оборудования в агробизнесе

Направление 35.03.06 - Агроинженерия

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

24 » апреля 20 20 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Тазиеву Айрату Радиковичу

Тема ВКР Проект электрофикации коровника с разработкой манипулятора доения

утверждена приказом по вузу от « 22 » мая 2020 г. № 187

2. Срок сдачи студентом законченной ВКР 19.06.2020 г.

3. Исходные данные

1. Научно-техническая и справочная литература.
2. Патенты и авторские свидетельства по теме проекта.

4. Перечень подлежащих разработке вопросов

1. Литературно-патентный обзор по теме ВКР
2. Технологическая часть;
3. Конструкторская часть.

5. Перечень графических материалов

1. Обзор существующих конструкций манипуляторов доения
2. План освещения коровника
3. Классификация манипуляторов
4. Сборочный чертеж манипулятора доения
5. Рабочие чертежи

6. Консультанты по ВКР

Раздел (подраздел)	Консультант
Безопасность жизнедеятельности	Гаязиев И.Н.

7. Дата выдачи задания 06.11.2019

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание
1	Литературно-патентный обзор	06.05.20	
2	Технологическая часть	20.05.20	
3	Конструкторская часть	10.06.20	

Студент Б261-03 группы  Тазиев А.Р.

Руководитель ВКР доцент  Лукманов Р.Р.

АННОТАЦИЯ

К выпускной квалификационной работы Тазиева А.Р. на тему « Проект электрификация коровника с разработкой манипулятора доения»

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на 61 листе машинописного текста и графической части на 5 листах формата А1.

Записка состоит из введения, трех разделов, выводов и включает 7 рисунков, 2 таблицы и приложения. Список используемой литературы содержит 22 наименования.

В первом разделе дан обзор литературных и патентных источников.

Во втором разделе приведен план освещения коровника

В третьем разделе приведена разработка новой конструкции манипулятора доения, проведены соответствующие конструктивные расчеты, приведены экономическое обоснование и анализ по технико-экономическим показателям, требования по безопасности труда и мероприятия по охране окружающей среды.

Записка завершается выводами, списком использованной литературы и спецификацией чертежей.

ABSTRACT

To the final qualifying work Tazieva A.R. on "Plan on electrification of the barn with the development of milking manipulator"

Final qualifying work consists of an explanatory note on 61 typewritten pages and the graphic part on 5 A1 sheets.

The note consists of introduction, three sections, conclusions and includes 7 figures, 2 tables and annexes. The list of used literature contains 22 items.

The first section provides an overview of the literature and patent sources.

In the second section, of the plan barn lighting.

The third section presents the development of a new milking manipulator, the corresponding design calculations are carried out, the economic justification and analysis of technical and economic indicators, labor safety requirements and environmental protection measures are presented.

The note ends with a conclusion, list of references and specification of drawings.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1. ЛИТЕРАТУРНО-ПАТЕНТНЫЙ ОБЗОР	9
1.1. Анализ существующих конструкций.....	9
1.2. Существующие методы машинного доения коров.....	20
1.3. Вывод по разделу.....	22
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	23
2.1. Описание технологического процесса.....	23
2.2. Особенности содержания КРС.....	23
2.3. Выбор способа содержания животных.....	24
2.3.1. Привязное содержание животных.....	24
2.4. Механизация производственных процессов в коровнике.....	24
2.4.1. Механизация поения.....	24
2.4.2. Механизация удаления навоза.....	25
2.4.3. Механизация доения коров.....	25
2.4.4. Механизация раздачи кормов.....	26
2.5. Электрификация коровника.....	26
2.5.1. Выбор источника света.....	26
2.5.2. Выбор системы и вида освещения.....	27
2.5.3. Выбор нормируемой освещенности и коэффициента запаса.....	27
2.5.4. Размещение световых приборов и определение мощности осветительной установки.....	28
2.5.5. Определение количества светильников, устанавливаемых в помещении.....	28
2.5.6. Расчет сечения проводов.....	31
2.5.7. Выбор аппаратуры защиты.....	36
2.6. Вывод по разделу.....	36
3. КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ	38

3.1.	Выбор и обоснования новой конструкции.....	38
3.2.	Конструктивные расчеты.....	40
3.2.1.	Расчет цилиндров на усилие сжатия.....	40
3.3.	Оценка технико-экономической эффективности использования новой конструкции.....	48
3.4.	Безопасность жизнедеятельности на производстве.....	52
3.5.	Физическая культура на производстве.....	54
3.6.	Охрана окружающей среды.....	55
3.7.	Вывод по разделу.....	57
	ВЫВОДЫ.....	59
	ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	60
	СПЕЦИФИКАЦИЯ.....	62

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время коровник или ферма — это предприятие, которое производит круглый год продукцию на основе применения промышленных технологий, организации труда, автоматизации и механизации процессов в производстве.

Увеличение оборота производимой продукции выполняется за счет внедрения технологий и техники, повышения продуктивности скота и применение разных форм хозяйствования.

Изобретения новых машин и механизмов должно основываться только при четком подходе с научной стороны. В этом случае научные достижения помогут уменьшить издержки, затраты труда, и повысить прибыльность и рентабельность ферм. Поэтому все производства должны максимально пытаться повышать уровень своей автоматизации и механизации.

1. ЛИТЕРАТУРНО – ПАТЕНТНЫЙ ОБЗОР

1.1. Анализ существующих конструкций

Для повышения эффективности животноводства, его технико-экономических показателей, а также качества конечного продукта требуется постоянная доработка, а также разработка новых решений для улучшения его показателей. В сельскохозяйственном производстве одним из главных направлений является получение молока. Это основной процесс, так как именно от него будет зависеть качество полученного продукта.

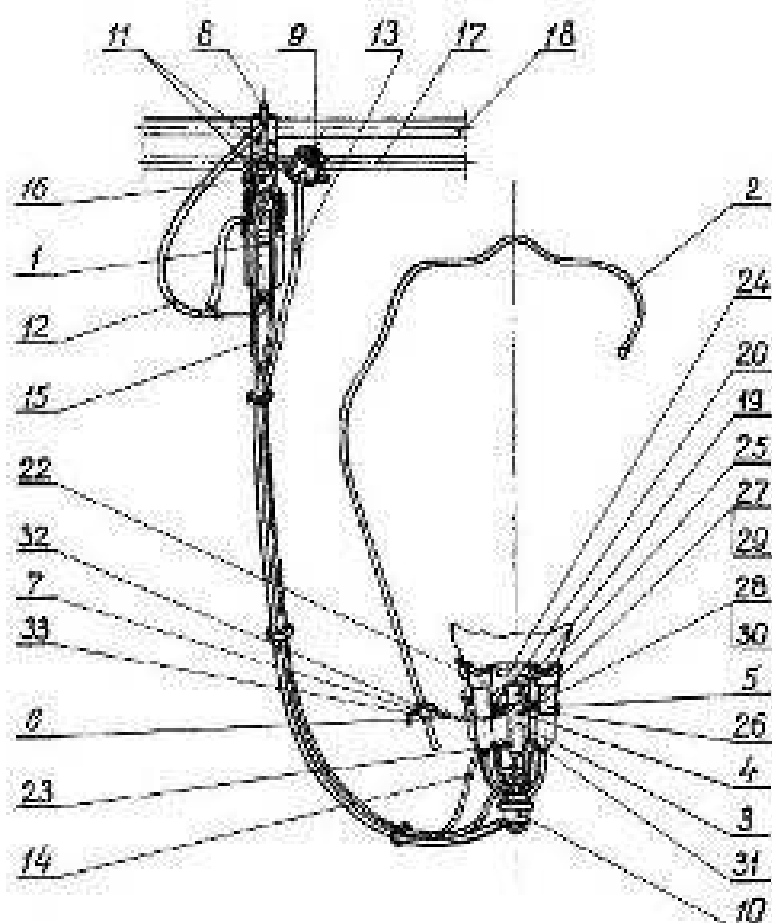
Учитывая всю эту информацию, необходимо рассмотреть существующие и новые конструкции манипуляторов доения. Манипулятор доения (Патент № А01J5/017) представлен на рисунке 1.1. Он состоит из автомата управления, исполнительного механизма, подвески.

Технологический процесс доения происходит следующим образом. Установив поршень 21 в крайне нижнее положение и нажатием руки на оголовок 24, навешивается на круп животного и впадин подвеску 2, где

имеется доильный аппарат с исполнительным механизмом 3 и улавливателем 4, закрепляет ручку 8 доильной аппаратуры на кране, фиксирует шток 16 в исходном положении и затем аппарат устанавливается на оптимальной высоте и его надевают на вымя животного.

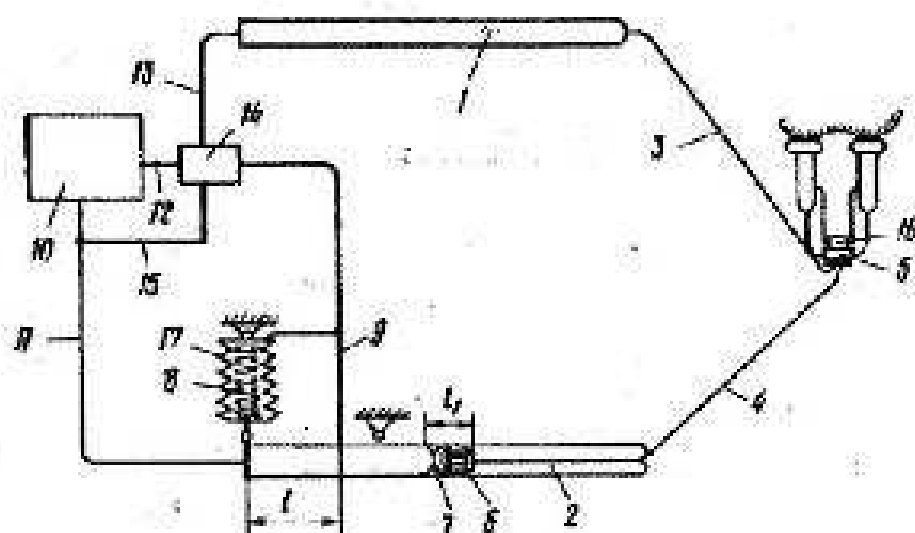
Недостатками данного манипулятора является более точная настройка манипулятора к корове, что усложняет работу. Так как имеются животные различных величин, то будет теряться время при настройке манипулятора, что в конечном итоге будет отражаться на эффективности работы.

Так же представляет интерес следующий манипулятор (Патент № 784840), который устраняет недостатки своих предшественников, и повышает надежность конструкции (рисунок 1.2). Данный манипулятор снабжен пневмоэлементом, который соединен с блоком управления и двумя пневмоцилиндрами для и снятия доильного аппарата. Сам пневмоцилиндр для шарнирно закреплен на станке и имеет дополнительный привод,



1 – автомат управления, 2 – подвеска, 3 – исполнительный механизм, 4 – улавливатель, 5 – доильные стаканы, 6 – гибкая связь, 7 – устройство для регулирования установки, 8 – выключающая ручка, 9 – пульсатор, 10 – коллектор, 11 – вакуумный шланг, 12 – магистральный молочный шланг, 13 – шланг переменного вакуума, 14 – шланг периодического вакуума, 15 – молочный шланг, 16 – поток пневмодатчика автомата управления, 17 – вакуумпровод, 18 – молокопровод, 19 – пневмоцилиндр исполнительного механизма, 20 – поток поршня пневмоцилиндра, 21 – поршень пневмоцилиндра, 22 – отверстие верхней части корпуса пневмоцилиндра над поршнем, 23 – отверстие нижней части корпуса пневмоцилиндра под поршнем, оборудованное сапуном, 24 – оголовок потока поршня пневмоцилиндра, 25 – хомутник улавливателя доильных стаканов, 26 – разрезное кольцо для доильного стакана, 27 – неподвижная трубка саморегулируемой телескопической связи улавливателя доильных стаканов, 28 – подвижный палец саморегулируемой телескопической связи, 29 – горловина неподвижной трубы, 30 – головка подвижного пальца, 31 – боковой вакуум штуцер доильного стакана, 32 – втулка устройства для регулирования установки гибкой связи по высоте, 33 – фиксатор хода втулки

Рисунок 1.1 – Манипулятор доения (Патент № А01J5/017)



1,2— пневмоцилиндры, 3,4— гибкие нити, 5— доильный аппарат, 6— направляющий поршень, 7— уплотнительная манжета, 8— сиффон, 9— шланг, 10— блок управления, 11,12,13— шланг, 14— пневмоэлемент, 15— шланг, 16— датчик интенсивности доения, 17— пружина

Рисунок 1.2 – Манипулятор доения(Патент № 784840)

которые выполнены в виде сиффона, закрепленного на дне пневмоцилиндра для и соединенного внутренней плоскостью с подпоршневой полостью пневмоцилиндра.

Данный манипулятор работает следующим образом. Перед началом доения, потянув за коллектор, поршни, которые имеются в пневмоцилиндрах, ставят так, чтобы установка доильных стаканов на животного была осуществлена. При крупной отдаче молока в пневмоцилиндры, с помощью блока управления подается давление. Гибкие нити расслаблены, а пневмоцилиндр при помощи пружины сиффона выводится из под коровы. Когда снижается скорость доения, блок управления отдает в пневмоцилиндр вакуум (постоянный или переменный). Поршень начинает натягивать нить оттягивая доильный аппарат а сиффон под действием вакуума распространяющегося в полость сиффона по шлангу подводит конец

пневмоцилиндра под брюхо коровы так чтобы нить имела направление обеспечивающее оттягивание доильного аппарата вниз и несколько вперед к голове животного. В этот момент от блока управления к пневмоэлементу по шлангу по прежнему поступает атмосферное давление а по шлангам вакуум. Пневмоэлемент выдает на пневмоцилиндр по шлангу атмосферное давление. Случайный срыв доильного аппарата приводит к быстрому втягиванию поршня в пневмоцилиндр. К пневмоэлементу подается не вакуум, а атмосферное давление. Это приводит к переключению пневмоэлемента в положение обеспечивающее подачу в пневмоцилиндр вакуума обводной линией. Аппарат поднимается и удерживается нитью в верхнем положении, а пневмоцилиндр додая выводится пружинной сильфона из-под брюха коровы.

При нормальном протекании процесса машинного доданвания скорость доения постепенно уменьшается и при скорости доения 3,3 г/с блок управления обеспечивает подачу в пневмоцилиндр додая, а следовательно и в сильфон воздуха атмосферного давления и вакуум под сосками отключается. Одновременно в пневмоцилиндр сьема аппарата поступает через шланги и вакуум от блока управления, благодаря чему посредством нити аппарат снимается с сосков подтягивание кверху и удерживается в этом положении до начала доения следующей коровы. Пневмоцилиндр пружинной сильфона выводится из-под вымени коровы, что не мешает ей покинуть доильный станок. После захода в станок следующей коровы операции доения ее с использованием манипулятора доения повторяются.

Недостаток данного манипулятора является неудобство в эксплуатации.

Далее рассмотрим манипулятор доения (Патент №392916). В данном манипуляторе (рисунок 1.3) имеется такое изменение, как повышение эксплуатационной надежности блока управления, который сделан в виде пневматического командного-контроллера. Так же он имеет управляемый пульсатор, сообщавшийся с вакуумной системой и с атмосферой через переключатель, управляемый датчиком.

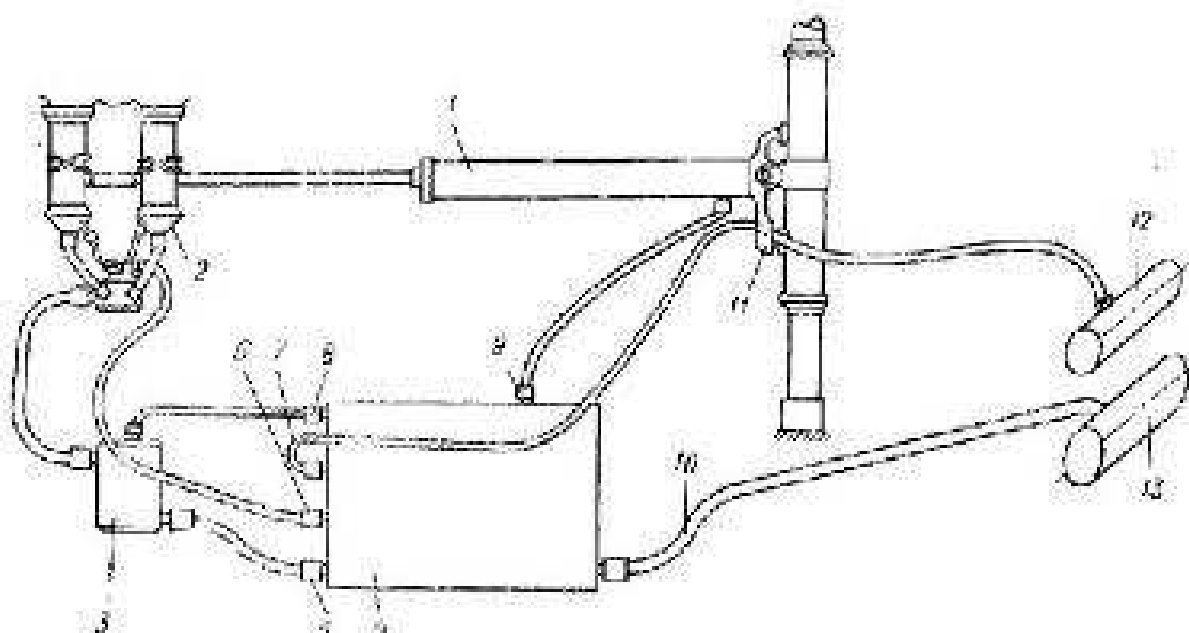
Манипулятор работает следующим образом. При одевании доильных стаканов пневмоцилиндр поднимается, освобождая зажим и вакуум из вакуумпровода, подается по трубке в блок управления. Пройдя через пульсатор, переменный вакуум по трубке подается в межстенное пространство доильных стаканов. В блоке управления через переключатель вакуум подается в затвор, где он открывает молочный шланг и создает вакуум в подсосковой камере доильного стакана, а затем поступает в анерондную камеру управляемого пульсатора. Анерондная коробка расширяясь обеспечивает максимальный вывод иголки из перепускного канала. При начале активного припуска молока срабатывает реле. Тогда вакуум начинает поступать в управляющую камеру и начинает воздействовать на верхнюю мембрану. В это же время из камеры отсасывают воздух, благодаря чему камера закрывается. Нижний клапанный открывается и постоянный вакуум поступает удерживая нижнюю камеру в верхнем положении. Как начинает уменьшаться поток молокоотдачи количество вакуума в камере уменьшается и мембрана, которая находится сверху, начинает прогибаться вниз, одновременно открывая связанный с ней клапан. И в это время с вывода пневмореле постоянный вакуум подается к переключателю. Шток переключателя, поднимаясь вверх, обеспечивает подачу вакуума в пульсатор и через камеру переменного вакуума в пневмоцилиндр исполнительного органа.

Так как в начальный период перепускной период перепускной канал открыт, на исполнительный орган манипулятора подается переменный вакуум с максимальной частотой. При поднятии штока переключателя перекрывается доступ вакуума, и через регулировочный винт впускается атмосферный воздух. Постепенное увеличение давления в анерондной камере воздействует на анерондную коробку, вводя иглу в перепускной канал. При этом частота пульсаций, а следовательно, и колебаний штока, манипулятора уменьшается, а длительность силовых воздействий на вымя коровы увеличивается. Одновременно впускаемый в пневматический затвор атмосферный воздух постепенно сжимает резиновую трубку, уменьшая сечение молочного прохода.

Если до полного закрывания затвора молокоотдача у коровы увеличилась, то с датчика в камеру будет подан вакуум. Верхняя мембрана выпрямится и связанный с нею клапан переместится из верхнее в нижнее положение в управляющую камеру войдет воздух. Подача вакуума на управляемый пульсатор прекратится, обеспечив полный выход иглы из перепускного канала. Далее доильный аппарат будет работать с выключенным манипулятором. Если за какое то определенное время не возобновится припуск молока, игла полностью перекроет канал пульсатора и в его камеру войдет воздух. Пульсатор будет переведен на режим постоянного вакуума, благодаря чему на доильные стаканы будет действовать постоянное усилие. Под действием веса доильных доильных стаканов и рабочего органа манипулятора зажим закроется. Все элементы устройства займут исходное положение, и манипулятор снова будет готов к работе.

Недостатком данного манипулятора является то, что имеются электрические потребители, а питание к ним идет отдельным проводом от общей сети.

Так же рассмотрим манипулятор доения (Патент №1523137). Изобретение является усовершенствованием МД-Ф-1, который предназначен для автоматического подвода доильных стаканов под вымя коровы перед началом доения и последующих его операций (рисунок 1.4). Минус МД-Ф-1 тем, что подвод доильных стаканов производится в строго заданные координаты. Но как показывает опыт, животное в станке начинает перемещаться, в результате вымя оказывается вне зоны подведения стаканов. После этого требуется ручная регулировка. Поставленная задача достигается тем, что принципиальная схема манипулятора дополнена золотниковым устройством, плавно регулирующим подачу воздуха в пневмоцилиндр ввода-вывода.



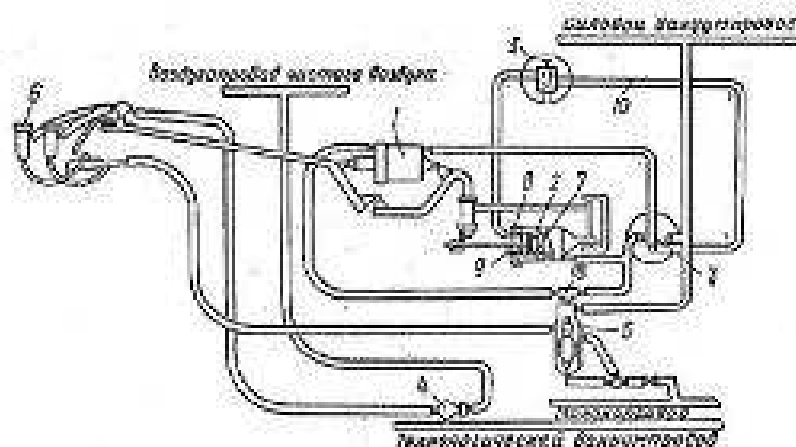
1-пневмоцилиндр, 2- доильный стакан, 3-датчик, 4-пневматический блок управления, 5- трубка подачи молока, 6- трубка переменного вакуума, 7- трубка постоянного вакуума, 8- трубка датчика, 9- трубка пневмоцилиндра, 10 - трубка молочная, 11 - зажим, 12- вакуумпровод, 13 - молокопровод

Рисунок 1.3 –Манипулятор для доения (Патент № 392916)

Манипулятор работает следующим образом. Донильные стаканы через пульсатор подключаются к технологическому вакуумпроводу, согласно инструкции по эксплуатации. Головку автомата управления поднимают в верхнее положение и фиксируют. Рукоятку крана переводят в верхнее положение при надевании стаканов. Нажимают пальцем правой руки на пистунжер распределительного устройства. В то время, как пистунжер перемещается вниз, давление начинает следовать через отверстия в левую полость цилиндра, обратный клапан начинает задвигаться, а поршень двигается в цилиндре влево и регулирует донильные стаканы с помощью рычагов, так что они находятся под выменем коровы. В то же время, левая сторона цилиндра дооя и правая полость цилиндра соединены через стержень отверстия с атмосферой, а правая сторона цилиндра через кран подсоединяется к вакуумной линии питания. В результате донильные стаканы аккуратно подается цилиндром под вымя животного. Когда стаканы будут расположены в нужном месте,

оператор убирает палец с плунжера устройства, и в этом случае плунжер, под действием пружины, продолжает двигаться внутрь корпуса распределительного устройства, а именно вверх, и тем самым, закрывает отверстие. В этот момент давление в левой полости цилиндра перестает подаваться, и там начинает идти атмосферный воздух. Клапан открывается, перемещение поршня останавливается, доильные стаканы устанавливаются в верхнем положении. Оператор надевает стаканы, переводит кран в рабочее положение, и начинается доение животного, додоявание, снятие доильных стаканов и вывод их в сторону. Данный манипулятор позволяет автоматически производить подвод доильных стаканов под вымя коровы, не требуя ручной корректировки. Недостатком данного манипулятора является более сложное обслуживание, по сравнению с другими.

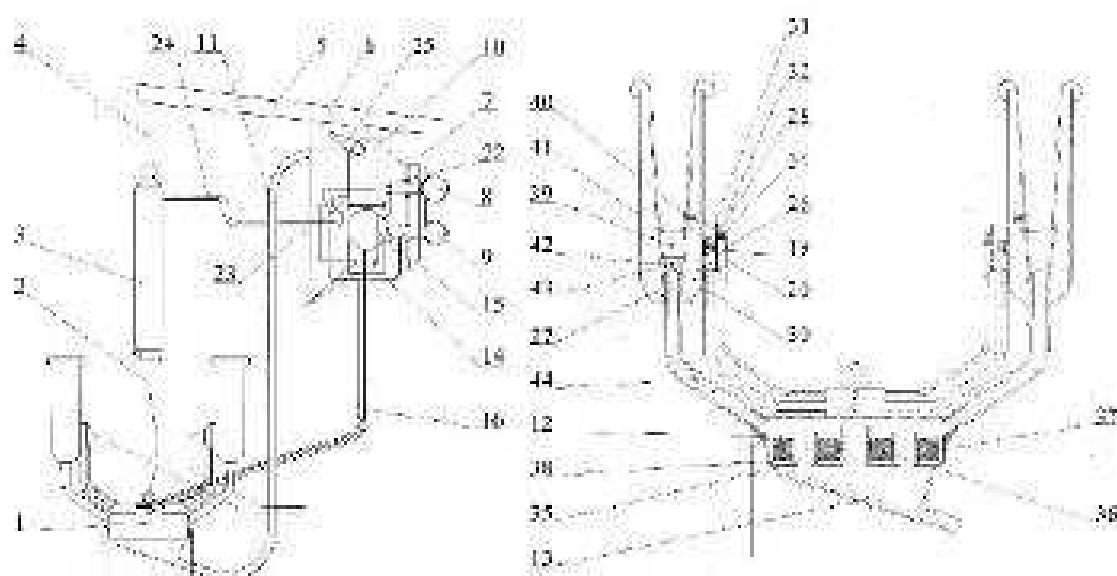
Представляет интерес переносной манипулятор доения для коров (Патент № 67397). В данном устройстве (рисунок 1.5) имеется пульсатор, два выходных патрубка, которые соединены со стаканами и регулятором вакуума. Регулятор сделан в виде камеры управления, который сообщается с атмосферным воздухом при помощи электроклапана и пневмоклапана. В коллекторе данного манипулятора имеется вырез. Он предназначен для образования калиброванной



1 – цилиндр дооя, 2 – цилиндр ввода-вывода доильной аппаратуры, 3– кран, 4– пульсатор, 5–автомат управления, 6– доильные стаканы, 7– двухходовый поршень, 8– плунжер, 9– обратный клапан, 10– вакуумный шланг, 18 – головка

Рисунок 1.4 –Манипулятор для доения (Патент №1523137)

шелн, чтобы молоко шло с определенной интенсивностью. Донный аппарат, который включен в данный манипулятор, связан тросом с пневмоцилиндром, который при помощи скобы соединен со стойкой. Блок управления, который имеет молоколовушку с поплавком, и при помощи трубки соединен с молокоприемной камерой коллектора. Донный аппарат, который включен в данный манипулятор, связан тросом с пневмоцилиндром, который при помощи скобы соединен со стойкой. Блок управления, который имеет молоколовушку с поплавком, и при помощи трубки соединен с молокоприемной камерой коллектора. Пульсатор имеет электрогенератор двухполупериодный, который отличается тем, что он имеет двумя трубками соединен с камерой коллектора, где имеются молокоприемные камеры и поплавки с магнитами. Данный манипулятор отличается тем, что регулятор вакуума стакана выполнен в виде камеры управления, который сообщается с атмосферой через электропневмоклапан. В данном манипуляторе повышение эффективности достигнута тем, что в пульсаторе соединены две трубки в одну спаренную вакуумную трубку. Манипулятор работает следующим образом. Пневмоцилиндр при помощи скобы ставят на стойку, а блок управления присоединяют с молокопроводом и вакуумопроводом. Вакуумметрическое давление распространяется через провода в пульсатор и далее он начинает чередоваться с атмосферным вакуумметрическим давлением. Так мембрана начинается прогибаться, которая образует щель для прохода вакуумметрического давления. Одновременно с этим по патрубку 11 давление начинает проходить в коллектор, и далее в подсосковую камеру. В процессе работы пульсатора блок питания вырабатывает электроэнергию, которая подводит энергию к электроклапану и электропневмоклапану. В



1 – доильный аппарат, 2 – трос, 3 – пневмоцилиндр, 4 – скоба, 5 – стойка, 6 – блок управления, 7 – разъем, 8 – молокопровод, 9 – вакуумпровод, 10 – молоколовушка, 11 – молочная трубка, 12 – молокоприемная камера, 13 – коллектор, 14 – блок питания, 15 – двухимпульсный пульсатор, 16 – вакуумная трубка, 19 – камера управления, 20 – пневмоклапан, 22 – геркон, 23 – электропневмоклапан, 24 – трубопровод, 25 – рычаг, 26 – регулятор вакуума, 27 – атмосферная камера, 28 – мембрана, 30 – межстенная камера, 31 – перегородка, 32 – щель, 34 – электроклапан, 35 – щель, 36 – поплавок, 37 – магнит, 38 – геркон, 39 – подсосная камера, 40 – пневмоклапан, 41 – кольцо жесткости, 42 – щель, 43 – регулировочная трубка, 44 – патрубок.

Рисунок 1.5 – Переносной манипулятор для доения коров (Патент № 67397)

начале, при отсутствии молока, регулятор расположен внизу и под действием магнитного поля, геркон замкнут. Так же при отсутствии молока в молоколовушке. Вакуумметрическое давление через электроклапан по трубкам поступает в пневмоцилиндр. Под воздействием вакуума поршень втягивает трос, который удерживает доильный аппарат. При помощи рычага устанавливается поплавок в стартовое положение. Трос начинают вытягивать из пневмоцилиндра, который освобождает доильный аппарат. Когда устанавливают на вымя коровы доильный аппарат, в камере вакуумметрическое давление равняется давлению в молокопроводе, и после этого начинается доение.

Недостатком манипулятора является высокая стоимость ремонта и замены запчастей.

Так же имеется переносной манипулятор (Патент № 2313937). Данный манипулятор показан на рисунке 1.6. Он включает в себя донтный аппарат, блок управления и двухпотупериодный пульсатор, который снабжен электрогенератором. В блоке управления имеется молоколовушка с поплавком, которая соединена с молокоприемной камерой. В клапанной коробке имеются различные клапаны. Обратный клапан прикрывается электроклапаном. Все клапаны имеют пружинный механизм. Этот механизм состоит из двух пружин, которые обеспечивают полное открытие клапанов. Благодаря этому механизму повышается общая эффективность машинного доения. Манипулятор работает следующим образом. При помощи скобы на стойку прикрепляют пневмоцилиндр, а блок управления присоединяют посредством молокопровода и вакуумпровода. Через спаренные трубки в распределительной камере и трубу поступает чередующееся атмосферное и вакуумметрическое давление. А в пневмоклапане мембрана прогибается, вследствие давления, и закрывает клапан, который перекрывает сообщение между камерами атмосферного давления и подсосковой камерой. Когда сменяется такт, атмосферное давление проходит путь до камеры управления. В результате этого клапан начинает освобождаться и начинает открывать сообщение между камерами. Так устанавливается остаточное давление в камере управления. Пружинный механизм настроен таким образом, что уменьшено усилие по мере открытия клапана, тем самым повышается его эффективность. Одновременно с этими процессами электрогенератор вырабатывает энергию, которая требуется для питания электрических частей манипулятора. В такте сосания молоко начинает поступать в выпускную трубку и далее в молоколовушку, затем молокоотводную камеру коллектора и далее в молокопровод. Когда снижается давление в камере управления, начинает возрастать усилие на клапан и при одновременном впуске приводит к понижению давления в подсосковой камере. При интенсивности выведения молока из вымени не более 50 мл/мин, молоко

не успевает накапливаться в молоколовушке, и поплавок остается в нижнем положении, а геркон разомкнут. Затем герконовый выключатель замыкается и напряжение подается от электрического генератора к электрическому клапану. Вследствие этого геркон замыкается и начинает подаваться напряжение от электрогенератора к электроклапану. Электрический клапан начинает слегка открывать обратный клапан. Это предоставляет беспрепятственный выход воздуха из клапанной коробки. Затем молоко собирается в молочную ловушку, а поплавок всплывает полностью, тем самым переносит рычаг в режим слежения. Затем, когда поток уменьшается, поплавок начинает опускаться и закрывать герконовый выключатель, который вследствие этого обесточит электрический клапан, следовательно, обратный клапан закрывается. Так происходит доение коровы в контролируемом положении на каждую долю вымени коровы.

Недостатком манипулятора является отсутствие собственных источников тока, что ведет к повышенному расходу электроэнергии.

1.2 Существующие методы машинного доения коров.

Для получения молока, создаются наиболее благоприятные условия для животного. Доение должно происходить в определенном промежутке времени (не менее 5 часов и не более 12 часов между дойками). Зимой стаканы прогреваются водой.

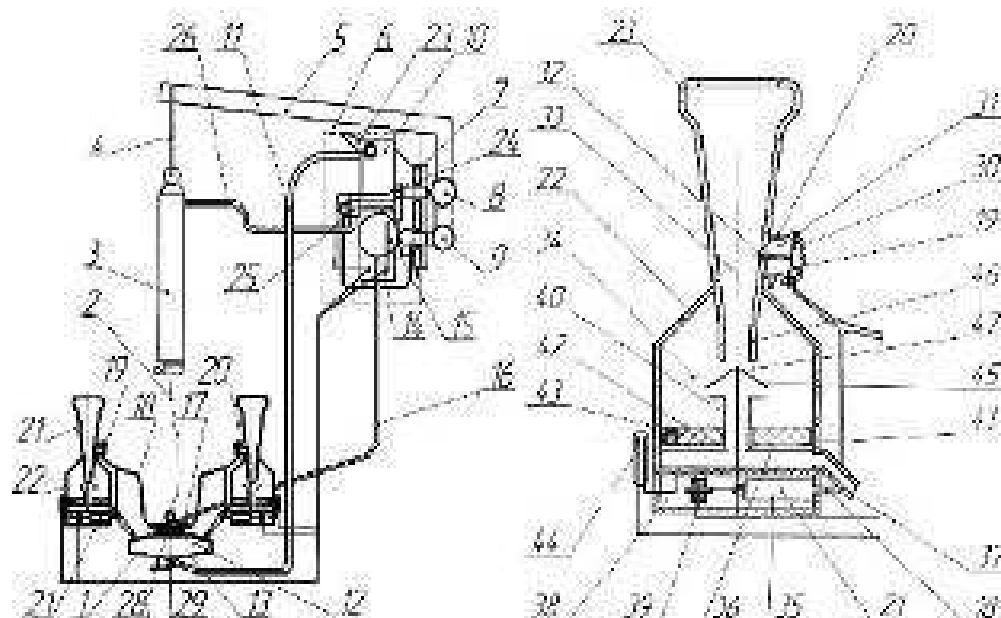
Донильные установки разделяются на несколько категорий: – по типу исполнительного органа (однокамерные, двухкамерные, трехкамерные)

– по приводу исполнительного органа (синхронного, попарного, почетвертного действия)

– по приводу исполнительного органа (синхронного, попарного, почетвертного действия)

– по принципу работы (двухтактные, трехтактные)

– по режиму работы (с постоянными параметрами, с регулируемым параметрами, с программным управлением)



1 – доильный аппарат, 2 – трос, 3 – пневмоцилиндр, 4 – скоба, 5 – стойка, 6 – блок управления, 7 – разъем, 8 – молокопровод, 9 – вакуумпровод, 10 – молоколовушка, 11 – молочная трубка, 12 – молокоотсасывающая камера, 13 – коллектор, 14 – электрогенератор, 15 – пульсатор, 16 – вакуумная трубка, 17 – распределительная камера, 18 – патрубок, 19 – камера управления, 20 – пневмоклапан, 21 – клипсовая коробка, 22 – регулятор вакуума, 23 – доильный стакан, 24 – геркон, 25 – электропневмоклапан, 26 – трубопровод, 28 – рычаг, 29 – клапан, 30 – гибкая мембрана, 31 – камера атмосферного давления, 32 – клапан, 33 – подсосковая камера, 34 – молоколовушка, 35 – гибкая мембрана, 36 – молокоотсасывающая камера, 37 – патрубок, 38 – камера управления, 39 – электроклапан, 40 – переключная трубка, 41 – калиброванная щель, 42 – поплавок, 43 – магнит, 44 – геркон, 45 – клапан, 46 – выпускная трубка, 47 – калиброванная щель.

Рисунок 1.6 – Переносной манипулятор для доения коров (Патент № 2313937)

Приборы с регулируемыми параметрами: с изменением числа пульсаций, с изменением соотношения тактовых циклов, с изменением рабочего вакуума, с изменением веса части подвески, с комбинированным изменением параметров.

– по характеру сбора молока (доильное ведро, в молокопровод, отдельно из каждой четверти)

Требования для доильных манипуляторов: манипулятор должен иметь оптимальную скорость доения, должен обеспечивать стимуляцию рефлекса

молока, быть безопасным, должен иметь средства сигнализации об окончании процесса и устройства для автономного отключения.

Выбор доильного агрегата зависит от размеров фермы, продуктивности животных, способов их содержания и климатические условия.

Доильные установки делятся на три типа: доильные установки в стойлах, доильные установки на доильных площадках, доильные установки для доения на пастбищах. Установки для доения в стойлах – с переносными доильными аппаратами, с передвижными доильными аппаратами, передвижные с питанием электрического двигателя воздушного насоса через гибкий кабель, с молокопроводом

Установки для доения на пастбищах и в летних лагерях АД-1, УДП-Ф-12 и т.д.

1.3 Вывод по разделу

После проведения патентного обзора имеющихся на данный момент конструкций, были выявлены их существенные недостатки. В связи с этим создание новой конструкции молочного манипулятора имеет свою актуальность.

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Описание технологического процесса

Коровник предназначен для стойлового содержания коров. Коровы содержатся в помещении 1, взвешиваются в помещении 3, а сапоработку коров производят в помещении 7.

Также в здании находятся ряд служебных и специальных помещений предназначенных для обеспечения технологических процессов. В здании предусмотрены помещения для обслуживающего персонала.

Таблица 2.1 – Выбор степени защиты и нормируемой освещенности

№ на плане	Наименование	Характеристика помещений				
		Размеры (длина×ширина×высота, м)	Категория	Степень защиты	Е, лк	Выбранный светильник
1	Стойловое помещение	52×17,2×3,17	Сырое	5/4	75	ЛСП18×40
2	Инвентарная	4,9×1,9×3,17	Сухое	5/3	20	НСП21-100
3	Площадка для взвешивания	5,3×2,2×3,17	Сырое	5/3	20	НСП21-100
4	Пригонная вентилятор	3,8×1,9×3,17	Сухое	5/3	20	НСП21-100
5	Служебное помещение	3,4×2,8×3,17	Сухое	5/3	20	НСП21-100
6	Электрощитовая	3,9×2,2×3,17	Сухое	5/3	20	НСП21-100
7	Тамбур	3,8×1,16×3,17	Сырое	5/3	20	НСП21-100
8	Кормораздаточная	5,3×3,45×3,17	Сырое	5/3	20	НСП21-100
9	Вытяжная вентилятор	2,98×1,5×3,17	Сухое	5/3	20	НСП21-100

2.2 Особенности содержания КРС

Содержание крупного рогатого скота делится на пастбище и стойло.

К помещению предъявляются определенные требования. Важен микроклимат, создаваемый в помещении. Так же немаловажными условиями является наличие помещений для мойки коров, кормораздаточной, помещения для взвешивания скота. Средняя длина стойла для одиночной коровы составляет 190 см, поперечная ширина - 140 см, уровень фронтальной стенки - около 150 см, размер стойла - 18-20 м³. В зимний период вода для

поения бывает очень холодной, чтобы решить эту проблему в коровнике устанавливают бочки либо чаны, в которых имеется вода, которая согревается примерно в течение суток. Норма для поения коров около 4 ведер на каждое животное. Привязывают животных одним концом к ошейнику.

2.3. Выбор способа содержания животных

В фермах крупного рогатого скота используется ряд методов нахождения животных.

2.3.1 Привязное содержание животных

Суть этого метода заключается в том, что при доении либо кормлении коровы её помещают в специальное стойло. Данное место располагается в задней части стойла. В передней части стойла располагается конвейер для уборки навоза.

2.4. Механизация производственных процессов в коровнике

Коровник рассчитывается на 200 голов крупного рогатого скота. В нем предусматривается механизация следующих производственных процессов: поение, удаление навоза, доение и первичная обработка молока, раздача кормов.

2.4.1. Механизация поения

Вода требуется для животного в первоочередной степени, так как без корма животное может прожить около 20 суток, а без воды не более 6 суток. Для обеспечения коров необходимым количеством воды она поступает из водонапорной башни в коровник. На ферме вода распределяется на поилки АП – 1А, которая обеспечивает поение двух животных. Для поения на пастбищах используются естественные водоемы и мобильные установки ЦАП – 10А.

2.4.2. Механизация удаления навоза

Также необходимым условие является своевременная уборка навоза. Она осуществляется скреперной установкой УС-250. Посредством электродвигателя мощностью 3 кВт, возвратно-поступательным движением при

помощи скребков навоз собирается и выгружается в емкость для навоза. Оттуда она удаляется при помощи наклонного конвейера в тележку трактора, либо в кузов грузовой машины. Затем он вывозится и складывается в навозных ямах.

2.4.3. Механизация доения коров

Доение осуществляется установкой АДС-1. Данная установка состоит из доильных стаканов, коллектора, молочных и воздушных шлангов. Режим работы обеспечивается пульсатором. В данном аппарате имеется вибропульсатор, который повышает доение коровы, за счет колебания, передающегося на соски животного. По принципу работы данная установка максимально приближена к сосальным движениям телятка.

Техническая характеристика доильной установки АДС-1 представлена в таблице 2.2

Таблица 2.2 – Техническая характеристика доильной установки АДС-1

Параметры и единица измерения	АДС-1
Величина обслуживаемого поголовья коров, голов	200
Количество дояров, человек	4
Пропускная способность за 1 час основного времени при работе дояра, коров/ч (с тремя доильными аппаратами)	100
Максимальное количество одновременно доящихся коров (при трех доильных аппаратах), голов	12
Масса, кг (с тремя доильными аппаратами)	3000
Вакуумметрическое давление, кПа	50...52
Процесс промывки	Автоматизированный
Срок службы, лет	15

2.4.4 Механизация раздачи кормов

Для этой операции используется ИСРК-12Г (кормораздатчик с грейферным загрузчиком). Он будет загружать, транспортировать, измельчать, смешивать и раздавать корм.

Корнеплоды, после обработки корневым резаком КР1-4, помещаются в специальное помещение. Оттуда, при помощи погрузчика, либо сами кормораздатчиком, корнеплоды загружаются в ИСРК-12Г.

Компоненты, из которых состоит корм могут быть следующих типов

(зеленая масса, силос, сенаж, комбикорм, корнеплоды и жидкие добавки). После загрузки происходит смешивание и измельчение, а затем и сама раздача корма. Опускается выгрузной транспортер и при помощи заслонки регулируется количество подаваемого корма. Также возможна выгрузка на обе стороны кормовой линии.

2.5. Электрификация коровника.

2.5.1. Выбор источников света

Выбор источников света определяется технико-экономическими показателями и производится по рекомендациям ТКП45-2.04-158-2009 «Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования».

В соответствии с требованиями ТКП45-2.04-158-2009 для помещений производственного назначения № 1 принимаются лампы типа ЛБ, а в помещениях вспомогательного характера № 2,3,4,5,6,7,8,9 – лампы накаливания.

2.5.2. Выбор системы и вида освещения

Выбор системы освещения зависит от уровня нормируемой освещенности рабочих поверхностей. Так как нормируемая освещенность рабочей поверхности 200 лк и менее применяем систему общего освещения, которое выполнено с равномерным размещением светильников. Вид освещения – рабочее и дежурное.

2.5.3. Выбор нормируемой освещенности и коэффициента запаса

Нормируемую освещенность рабочих поверхностей можно определить по таблице, приведенной в ТКП45-2.04-158-2009, в зависимости от характеристики зрительных работ, наименьшего размера объекта различения, контраста объекта различения с фоном и характеристики фона. Для облегчения определения норм освещенности на основе ТКП45-2.04-158-2009 разработаны отраслевые нормы рабочего освещения производственных и административных помещений, нормируемая освещенность по которым определяется в зависимости от технологического назначения помещений.

Уменьшение освещенности в расчетах установленной мощности источников учитывается коэффициентом запаса K_z , значение которого зависит от наличия пыли, дыма и копоти в рабочей зоне помещения, от конструкции светильников, типа источников света и периодичности чисток светильников. Значения коэффициентов запаса приведены в ТКП45-2.04-158-2009.

Отраслевые нормы освещения сельскохозяйственных предприятий, зданий и сооружений рекомендуют принимать коэффициент запаса для ламп накаливания 1,15, а для газоразрядных ламп – 1,3. При этом чистка светильников должна проводиться не реже 1 раза в 3 месяца. Результаты решений сведём в таблицу 2.

2.5.4. Размещение световых приборов и определение мощности осветительной установки

Существует два вида размещения световых приборов: равномерное и локализованное. При локализованном способе размещения световых приборов выбор места расположения их решается в каждом случае индивидуально в зависимости от технологического процесса и плана размещения освещаемых объектов. При равномерном размещении светильники располагают по вершинам квадратов, прямоугольников или ромбов.

2.5.5. Определение количества светильников, устанавливаемых в помещении

Помещение №8

Высота свеса светильника $h_{св}=0,38$ м.

Светильник подвешивается на тросу, расположенном на высоте $H_{тр}=3,17$ м.

Расчётная высота установки светильника:

$$H_0 = H_{тр} - h_{св} - h_p$$

$$H_0 = 3,17 - 0,38 - 0 = 2,79 \text{ м.}$$

где H_0 – высота помещения, м;

$h_{св}$ – высота свеса светильника (расстояние от светового центра светильника до перекрытия), определяемая с учётом размеров светильников и способа их установки, м

Для светильника НСП21-100 с КСС Д-3 $\lambda_c = 1,2 \dots 1,6$. Принимаем $\lambda_c = 1,45$.

Расстояние между рядами светильников и между светильниками в ряду.

$$L'_в = L'_г = \lambda_c \cdot H_0$$

$$L'_в = 1,45 \cdot 3 = 4,35 \text{ м}$$

Расстояние от стены до крайнего ряда и до крайнего светильника в ряду.

$$l_2 = l_в = (0,3 \dots 0,5) L'_в$$

$$l_в = 0,3 \cdot 4,35 = 1,305 \text{ м}$$

Число рядов:

$$N_2 = \frac{B - 2 \cdot l_в}{L_в} + 1 = \frac{3,8 - 2 \cdot 1,305}{4,35} + 1 = 1,27 \text{ шт}$$

где B – ширина помещения, м;

Принимаем $N_2 = 1$ ряд

Число светильников в ряду:

$$N_1 = \frac{A - 2 \cdot l_г}{L_г} + 1 = \frac{4,9 - 2 \cdot 1,2}{4} + 1 = 1,625 \text{ шт}$$

Где, A – длина помещения, м.

Принимаем $N_1 = 2$

Общее число светильников в помещении:

$$N_t = N_2 \cdot N_1 = 1 \cdot 2 = 2 \text{ шт}$$

Уточняем расстояние между светильниками в ряду

$$l_a = \frac{A - 2 \cdot l_a}{N_1 - 1} = \frac{3,4 - 2 \cdot 1,2}{2 - 1} = 1 \text{ м}$$

Помещение №2

Высота свеса светильника $h_{св}=0,38 \text{ м}$.

$H_p=3,17-0,38-0=2,79 \text{ м}$.

Для светильника НСП21-100 с КСС Д-3 $\lambda_c=1,2 \dots 1,6$. Принимаем $\lambda_c=1,45$.

Расстояние между рядами светильников и между светильниками в ряду.

$$L'_s = L'_s = \lambda_c \cdot H_p$$

$$L'_s = L'_s = 1,45 \cdot 2,79 = 4 \text{ м.}$$

Расстояние от стены до крайнего ряда и до крайнего светильника в ряду.

$$l_s = l_s = (0,3 \dots 0,5) \cdot L'_s$$

$$l_s = l_s = 0,3 \cdot 4 = 1,2 \text{ м.}$$

Число рядов

$$N_2 = \frac{B - 2 \cdot l_s}{L_B} + 1 = \frac{1,9 - 2 \cdot 1,2}{4} + 1 = 0,875 \text{ шт}$$

где B – ширина помещения, м;

Принимаем $N_2=1$ ряд.

Число светильников в ряду:

$$N_1 = \frac{A - 2 \cdot l_a}{L_a} + 1 = \frac{4,9 - 2 \cdot 1,2}{4} + 1 = 1,625 \text{ шт}$$

Где, A – длина помещения, м.

Принимаем $N_1 = 2$

Общее число светильников в помещении

$$N_t = N_2 \cdot N_1 = 1 \cdot 2 = 2 \text{ шт}$$

Уточняем расстояние между светильниками в ряду

$$L_a = \frac{A - 2 \cdot l_a}{N_1 - 1} = \frac{4,9 - 2 \cdot 1,2}{2 - 1} = 2,5 \text{ м}$$

Помещение №9

Светильник подвешивается на тросу, расположенном на высоте $H_{тр}=3,17 \text{ м}$.

Высота свеса светильника $h_{св}=0,166 \text{ м}$.

Расчётная высота установки светильника:

$$H_p = 3,17 - 0,166 - 0,8 = 2,2 \text{ м.}$$

Для светильника НСП21-100 с КСС Д-3 $\lambda_c = 1,2 \dots 1,6$. Принимаем $\lambda_c = 1,45$.

Расстояние между рядами светильников и между светильниками в ряду:

$$L'_s = L'_r = \lambda_c \cdot H_p$$

$$L'_s = L'_r = 1,45 \cdot 2,7 = 3,6 \text{ м.}$$

Число рядов:

$$N_2 = \frac{B - 2 \cdot l_k}{L_B} + 1 = \frac{2,7 - 2 \cdot 1,205}{0,1} + 1 = 1 \text{ шт}$$

Принимаем $N_2 = 1$ ряд.

Расстояние от стены до крайнего ряда и до крайнего светильника в ряду:

$$l_s = l_r = (0,3 \dots 0,5) \cdot L'_s$$

$$l_s = l_r = 0,3 \cdot 3,9 = 1,3 \text{ м.}$$

2.5.6. Расчет сечения проводов

Принимаем допустимые потери напряжения $\Delta U = 2,5\%$ и коэффициент спроса

$K_c = 0,8$. Тогда расчётное значение сечения проводника на участке:

$$S = \frac{\Sigma M + \Sigma \alpha \cdot m}{C \cdot \Delta U} \quad (3.6)$$

где S – сечение проводов участка, мм^2 ;

$\Sigma M = \Sigma P \cdot l$ – сумма моментов рассчитываемого и всех последующих участков с тем же числом проводов, что и у рассчитываемого, кВт·м;

$\Sigma \alpha \cdot m$ – сумма моментов всех ответвлений с числом проводов, отличающихся от числа проводов рассчитываемого участка, кВт·м;

α – коэффициент приведения моментов, зависящий от числа проводов рассчитываемого участка и в ответвлениях;

C – коэффициент зависящий от материала проводов, системы и напряжения сети, $\frac{\text{кВт} \cdot \text{м}}{\text{В} \cdot \text{мм}^2}$;

ΔU – допустимая потеря напряжения, % от U_n ;

l – длина участка, м.

$$\cos \varphi_{0-1} = \frac{0.7 + 1.48}{2.469} = 0.88$$

Определяем расчетный ток на участке 0-1:

$$I_p = \frac{P_{\Sigma}}{\sqrt{3}U_p \cos \varphi}$$

где $U_p=380\text{В}$

$$I_{p0-1} = \frac{2.469}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0.88} = 4.26 \text{ А}$$

Проверяем принятое сечение на нагрев. Длительно допустимый ток для данного сечения $I_{\text{доп}}=19 \text{ А}$.

$$I_{\text{доп}} \geq I_p$$

$19 \geq 4.26 \text{ А}$ - условие выполняется.

По расчетному току выбираем ток установки электромагнитного расцепителя автоматического выключателя.

$$I_y \geq I_p = 4.26 \text{ А}$$

$$I_y = 6 > 4.26 \text{ А}$$

Проверяем сечение на соответствие вставке защитного аппарата. Принимаем $\beta=1.0$ Тогда $I_{\text{доп}}=19 \text{ А} \geq 1 \cdot 6=6 \text{ А}$ - условие выполняется.

Определяем действительную потерю напряжения в линии (0-1).

$$\Delta U_{0-1} = \frac{M_{0-1}}{C_4 \cdot S_{0-1}} = \frac{2.469 \cdot 3.5}{46 \cdot 2.5} = 0.07\%$$

Определяем сечение первой групповой линии:

$$S_{г.1} = \frac{[(P_1 + \dots + P_n) \cdot l_{1-2} + (P_2 + \dots + P_n) \cdot l_{2-3} + P_3 \cdot l_{3-4} + (P_4 + P_5) \cdot l_{4-5} + \dots + P_n \cdot l_{n-1} + P_n \cdot l_{n-2}]}{C \cdot (\Delta U + \Delta U_{\text{в}})}$$

$$S_{1-2} = \frac{9,73 \cdot 0,27 + 0,15 \cdot 1,6 + 0,12 \cdot 17 + 0,04 \cdot 1,3 + 0,08 \cdot 11,3 + 0,04 \cdot 1,3 + 0,04 \cdot 7,05}{7,7 \cdot (2,5 - 0,07)}$$

$$S_{1-2} = 0,33 \text{ мм}^2$$

С учетом механической прочности, принимаем ближайшее стандартное большее сечение $S_{1-2} = 2,5 \text{ мм}^2$

Определяем расчетный ток на участке 1-2:

$$\cos \varphi = \frac{0,15 \cdot 1 + 0,12 \cdot 0,85}{0,27} = 0,93$$

$$I_{p1-2} = \frac{270}{220 \cdot 0,93} = 1,3 \text{ А}$$

Проверяем принятое сечение на нагрев. Длительно допустимый ток для данного сечения $I_{adm} = 19 \text{ А}$.

$$I_{adm} \geq I_p$$

$$19 \geq 1,3 \text{ А} - \text{условие выполняется.}$$

По расчетному току выбираем ток установки электромагнитного расцепителя автоматического выключателя

$$I_\gamma \geq I_p = 1,3 \text{ А}$$

$$I_\gamma = 4 > 1,3 \text{ А}$$

Проверяем сечение на соответствие вставке защитного аппарата. Принимаем $\beta = 1,0$ Тогда $I_{adm} = 19 \text{ А} \geq 1 \cdot 4 = 4 \text{ А}$ - условие выполняется.

Определяем действительную потерю напряжения в линии (0- 1).

$$\Delta U_{1-2} = \frac{M_{1-2}}{C_4 \cdot S_{0-1}} = \frac{0,27 \cdot 9,73}{7,7 \cdot 2,5} = 0,13\%$$

Определяем сечение второй групповой линии:

$$S_{0-1} = \frac{[(P_1 + \dots + P_2) \cdot l_{1-2} + (P_3 + \dots + P_4) \cdot l_{1-4} + P_5 \cdot l_{4-5} + (P_3 + P_4) \cdot l_{4-6} + \dots + P_7 \cdot l_{6-7} + P_8 \cdot l_{6-8}]}{C \cdot (\Delta U - \Delta U_{\text{т}})}$$

$$S_{0-1} = (0,615 \cdot 55 + 0,12 \cdot 2,68 + 0,495 \cdot 57,4 + 0,04 \cdot 2,44 + 0,455 \cdot 69,5 + 0,065 \cdot 2,48 + 0,39 \cdot 63 + 0,15 \cdot 2,2 + 0,24 \cdot 59 + 1,75 \cdot 0,12 + 65,9 \cdot 0,12) / ((46 \cdot (2,5 - 0,13))) = 1,29 \text{ мм}^2$$

С учетом механической прочности, принимаем ближайшее стандартное большее сечение $S_{0-1} = 2,5 \text{ мм}^2$

Определим коэффициент мощности на участке 1-9 :

$$\cos \varphi = \frac{0,55 + 0,05}{0,615} = 0,97\%$$

$$I_{p2-3} = \frac{615}{220 \cdot 0,97} = 2,88 \text{ А}$$

Проверяем принятое сечение на нагрев. Длительно допустимый ток для данного сечения $I_{\text{дл}} = 19 \text{ А}$.

$$I_{\text{дл}} \geq I_p$$

По расчетному току выбираем ток установки электромагнитного расцепителя автоматического выключателя

$$I_r \geq I_p = 6 \text{ А}$$

$$I_r = 6 > 2,88 \text{ А}$$

Проверяем сечение на соответствие вставке защитного аппарата. Принимаем $\beta = 1,0$ Тогда $I_{\text{дл}} = 19 \text{ А} \geq 1 \cdot 6 = 6 \text{ А}$ - условие выполняется.

Определяем действительную потерю напряжения в линии :

$$\Delta U_{2-3} = \frac{M_{1-2}}{C_4 \cdot S_{0-1}} = \frac{0,615 \cdot 55}{46 \cdot 2,5} = 0,29\%$$

Определяем сечение третьей группы линии:

$$S_{2-3} = \frac{(P_{\text{II}} + P_{\text{III}} + P_{\text{IV}} + P_{\text{V}}) \cdot l_{2-3} + P_{\text{VI}} \cdot l_{3-4} + (P_{\text{VI}} + P_{\text{VII}} + P_{\text{VIII}}) \cdot l_{4-5} + P_{\text{IX}} \cdot l_{5-6} + (P_{\text{VII}} + P_{\text{VIII}}) \cdot l_{6-7} + P_{\text{IX}} \cdot l_{6-8}}{C_1 \cdot (\Delta U_{\text{доп}} - \Delta U_{\text{т}})}$$

$$\frac{l_{2-3} + P_{\text{VI}} \cdot l_{3-4} + P_{\text{VII}} \cdot l_{4-5}}{C_1 \cdot (\Delta U_{\text{доп}} - \Delta U_{\text{т}})} =$$

$$S_3 = \frac{32,45}{46(2,5-0,07)} = 0,29 \text{ мм}^2$$

С учётом механической прочности принимаем ближайшее, стандартное большее сечение $S_{1,23}=2,5 \text{ мм}^2$

Определим коэффициент мощности на участке 1-9:

$$\cos \varphi = \frac{1,34}{1,584} = 0,84\%$$

$$I_{p3} = \frac{1584}{220 \cdot 0,84} = 8,5 \text{ А}$$

Проверяем принятое сечение на нагрев. Длительно допустимый ток для данного сечения $I_{дп}=19 \text{ А}$.

$$I_{дп} \geq I_p$$

$$19 \geq 8,5 \text{ А} - \text{условие выполняется}$$

По расчётному току выберем ток установки электромагнитного расцепителя автоматического выключателя.

$$I_y \geq I_p$$

$$I_y = 6 > 8,5 \text{ А}$$

Проверяем выбранное сечение на соответствие вставке защитного аппарата.

$$I_{дп} \geq \beta \cdot I_y$$

$$I_{дп} = 19 \text{ А} > 1 \cdot 6 = 6 \text{ А} - \text{условие выполняется}$$

Определяем действительную потерю напряжения в линии 3 на участке (1-9):

$$\Delta U_3 = \frac{M_3}{c_1 \cdot S_3} = \frac{1,584 \cdot 3,6}{46 \cdot 2,5} = 0,04\%$$

Исходя из условий экономии электроэнергии и проводникового материала для подключения осветительного щитка, используем кабель АВВГ $5 \times 2,5$, а для выполнения групповых линий кабель АВВГ $3 \times 2,5 \text{ мм}^2$.

2.5.7. Выбор аппаратуры защиты

К аварийным режимам в осветительных сетях относят: токи короткого замыкания, неполнофазный режим работы (для трёхфазной линии), токи утечки. Для защиты от токов короткого замыкания служат автоматические выключатели ВА 14 – 26. Для защиты от токов утечки согласно ПУЭ принимаем УЗО с установкой 30 мкА.

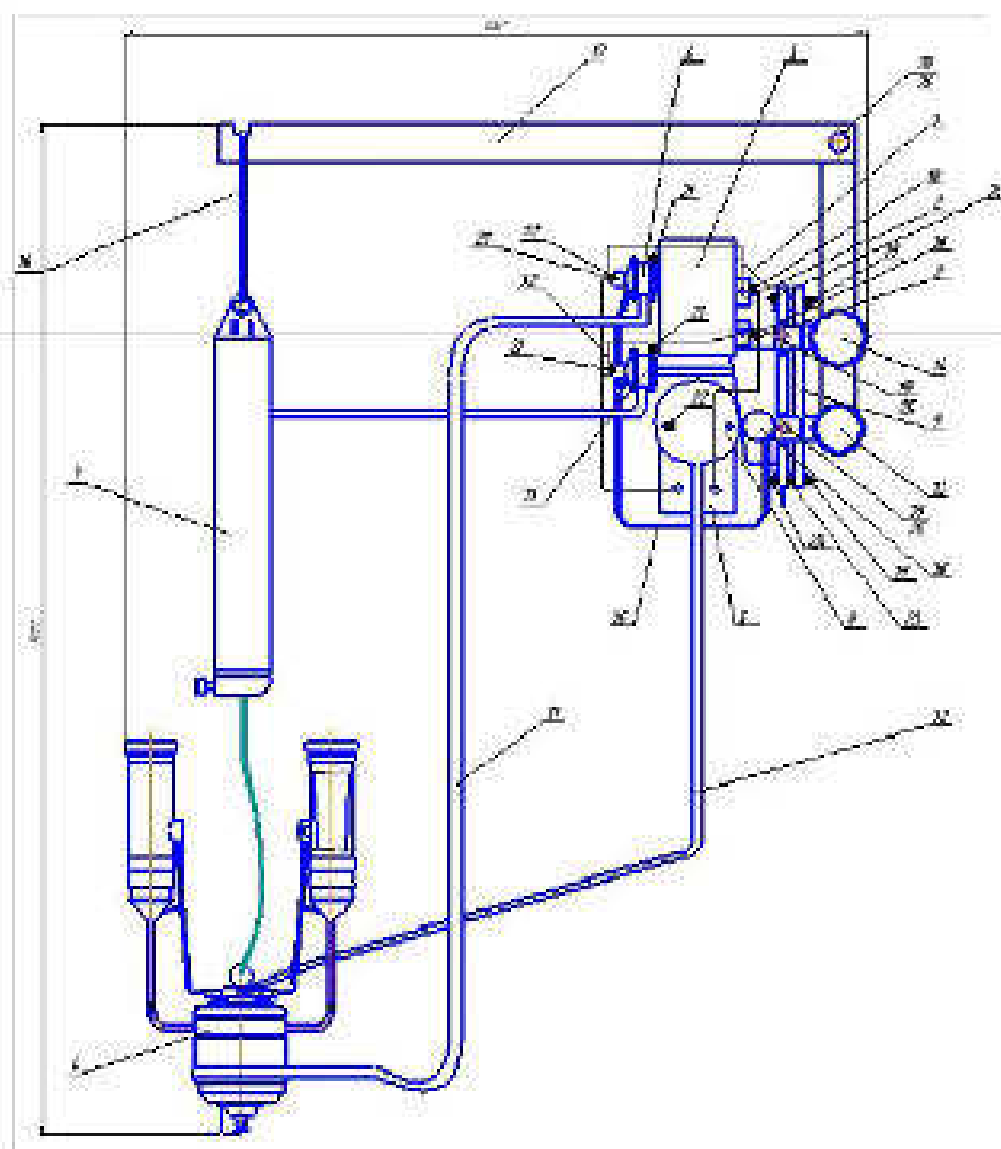
2.6 Вывод по разделу. Был проведен расчет осветительных и силовых электрооборудований и электропроводов в коровнике. Также был выбран способ содержания животных, и произведена механизация процессов: выбор способов поения, доения, уборка навоза и раздачи кормов.

					ВКР 25.03.06.04.3.20 МП.00.00.03		
Иск.	Лист	3- КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ					
Разработ.	Григорьев А.Р.				Министерство доения	Лист	Листов
Проф.	3.1- Выбор и обоснование новой конструкции						
И. научн.	Андреев Р.Р.					Казанский ГАУ группа 5261-03	
Утверд.	Халиуллин Э.Г.						

В обычных доильных установках после завершения молокоотдачи при недосмотре оператора начинается холостое доение: молока нет, а такты сосания продолжаются, иногда до выделения крови, что ведет к заболеванию маститами. Или, случается, при беспокойном поведении животного работающий аппарат спадает с вымени на пол, засасывая в молочную магистраль подстилку или навозную жижу. Все это сразу отражается на качестве молока и здоровье животных. В данном манипуляторе все это исключено.

Манипулятор доения состоит из доильного аппарата 4, который посредством троса соединен с пневмоцилиндром 7. Стойка 18, при помощи скобы 16 соединена с пневмоцилиндром. В блоке управления 1 установлены герконы 2, датчик 3, регулятор вакуума 11, с электроклапаном 12, также имеется пневмоклапан 6 с электрическим клапаном. В конструкции присутствует пульсатор 8, распределитель 10, патрубок 15, разъем 9, молокопровод 14, вакуумпровод 13, патрубок 15. Питание идет от блока питания 5.

Манипулятор работает следующим образом. В зону доения приходит животное, стаканы подключают к вымени коровы, и путем нажатия на тумблер, начинается доение. После того, как заканчивается доение, доильный аппарат автоматически опускается при помощи цилиндра. Приходит оператор и начинает обработку стаканов перед следующим доением. В холодное время года стаканы перед каждым доением должны прогреваться теплой водой, для предотвращения болевых синдромов коровы.



1– блок управления, 2– геркон, 3– датчик, 4– коллектор доильного аппарата, 5– источник питания, 6– пневмоклапан, 7– пневмоцилиндр, 8– пульсатор, 9– разъем, 10– распределитель, 11– регулятор вакуума, 12– электроклапан, 13– вакуумпровод, 14– малоспровод, 15– патрубок, 16– скоба, 17– стойка

Рисунок 3.1 – Разрабатываемая конструкция манипулятора доения

Преимуществом данного манипулятора является наличие в конструкции механизма, который выполнен в виде пневмоцилиндра, в котором рабочим органом является шток. Пневмоцилиндр после доения опускает доильный аппарат вниз, тем самым исключает пережатия или переламывания сосков вымени. Это положительно влияет на полноту выдаивания вымени коров.

					ВКР.35.03.06.043.20МПД.00.00ПЗ	Лист
Изм.	Лист	Надпись	Подпись	Дата		

3.2 Конструктивные расчеты

3.2.1 Расчет цилиндров на усилие сжатия

Основными параметрами поршневого гидроцилиндра являются диаметр поршня D , рабочее давление P , и площадь поперечного сечения поршня S .

При обосновании конструктивных и режимных параметров переносного манипулятора, были выполнены исследования рабочего процесса.

Из условия сохранения энергии определяем по формуле:

$$E_{\pi} + E_{\pi 01} = E_k + E_{\pi 02},$$

где E_{π} - потенциальная энергия аппарата, Дж;

$E_{\pi 01}$ - энергия воздействия пневматического цилиндра в начальной точке движения, Дж;

E_k - кинетическая энергия доильного аппарата, Дж;

$E_{\pi 02}$ - энергия возмущающего воздействия пневматического цилиндра в конечной точке движения, Дж.

Потенциальная энергия доильного аппарата постоянной величиной и является функцией от угла φ отклонения доильного аппарата от положения равновесия и в общем виде может быть представлена как:

$$E_{\pi} = mgh,$$

где m - масса доильного аппарата, кг;

g - ускорение свободного падения, $g = 9.8 \text{ м/с}^2$.

h - расстояние перемещения доильного аппарата в вертикальной плоскости

					ВКР.35.03.06.043.20 МПД.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

при движении по траектории определяем по формуле:

$$h = R - R \cos \varphi = R(1 - \cos \varphi),$$

или

$$h = R \left(\sin^2 \frac{\varphi}{2} + \cos^2 \frac{\varphi}{2} - \cos^2 \frac{\varphi}{2} + \sin^2 \frac{\varphi}{2} \right),$$

$$h = 2R \sin^2 \frac{\varphi}{2}.$$

Отсюда мы перепишем формулу и выражение примет вид:

$$E_{\text{д}} = 3mgR \sin^2 \frac{\varphi}{2}.$$

Однако, доильный аппарат перемещается по такой траектории, которую определяет механизм снятия пневмоцилиндром и радиус зависящий от угла поворота φ :

$$R = R(\varphi)$$

Если поршень в пневматического цилиндра движется равномерно, то в таком случае доильный аппарат описывает спираль Архимеда, а радиус $R_{\text{д}}$ траектории движения будет равен:

$$R_{\text{д}} = R - k\varphi,$$

где k - параметр Архимедовой спирали равный:

$$k = \frac{\alpha}{2\pi}.$$

Здесь α - смещение вдоль прямой при повороте на угол $\frac{1}{2\pi}$ рад.

					ВКР.35.03.06.043.20.МПД.00.00.03	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата		

При этом уменьшается потенциальная энергия, так как при этом происходит уменьшение высоты траектории движения донльного аппарата на величину $\Delta h = f(\varphi)$ и выражение примет вид:

$$\Delta E_{\Pi} = mg\Delta h$$

Изменение высоты траектории Δh можно определяем по формуле:

$$\Delta h = h - h_1$$

где h_1 равно:

$$h_1 = (R - k\varphi) - R\cos\varphi$$

Отсюда следует:

$$\Delta h = (R - R\cos\varphi) - [(R - k\varphi) - R\cos\varphi]$$

$$\Delta h = k\varphi$$

Для обеспечения перемещения донльного аппарата при снятии с вымени в плоскости, параллельной полу бокса, должно выполняться условие:

$$k = \frac{R(1 - \cos\varphi)}{\varphi}$$

С учетом формул и уравнение приобретает вид:

$$\Delta E_{\Pi} = 2mgR \sin^2 \frac{\varphi}{2}$$

Для элементарного приращения угла φ мы можем записать следующую формулу:

$$dE_{\Pi} = d\left(2mgR \sin^2 \frac{\varphi}{2}\right)$$

Изменение кинетической энергии ΔE_{κ} , в связи с изменением потенциальной энергии, определяем по формуле:

					ВКР.35.03.06.043.20.МПД.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$\Delta E_c = \frac{m(\omega k \varphi)^2}{2},$$

где ω - угловая скорость движения донльного аппарата.

Угловая скорость ω - величина непостоянная и определяем по формуле:

$$\omega = \omega(\varphi)$$

Период свободных колебаний маятника описывается уравнение вида:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Здесь l - радиус движения точки.

Применительно к нашему случаю:

$$l = (R - k\varphi) = R - R(1 - \cos \varphi) = R \cos \varphi$$

Тогда следует:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{R \cos \varphi}{g}}$$

Продифференцируем равенства:

$$dt = d \left(2\pi \sqrt{\frac{R \cos \varphi}{g}} \right) = \frac{-\pi \sin \varphi \sqrt{R}}{\sqrt{g \cos \varphi}} d\varphi$$

$$\frac{d\varphi}{dt} = -\frac{\sqrt{g \cos \varphi}}{\pi \sin \varphi \sqrt{R}}$$

$$\frac{d\varphi}{dt} = \varphi$$

Поэтому мы можем записать:

$$\Delta E_{\pi} = \frac{m \left(-\frac{\sqrt{g \cos \varphi}}{\pi \sin \varphi \sqrt{R}} 2R \sin^2 \frac{\varphi}{2} \right)^2}{2} = 2mgR \frac{\cos \varphi \sin^4 \frac{\varphi}{2}}{\pi^2 \sin^2 \varphi},$$

$$dE_{\pi} = d \left(2mgR \frac{\cos \varphi \sin^4 \frac{\varphi}{2}}{\pi^2 \sin^2 \varphi} \right)$$

Приводящее к изменению потенциальной и кинетической энергии, определяем по формуле:

$$\Delta E_{\pi}(\varphi) = E_{\pi_0} - E_{\pi_1} = E_{\pi} - E_{\pi},$$

или для элементарного изменения угла φ :

$$\Delta E_{\pi}(\varphi) = dE_{\pi} - dE_{\pi}$$

С учетом равенств уравнение приобретает вид:

$$dE_{\pi}(\varphi) = d \left(2mgR \frac{\cos \varphi \sin^4 \frac{\varphi}{2}}{\pi^2 \sin^2 \varphi} \right) - d \left(2mgR \sin^2 \frac{\varphi}{2} \right)$$

или

$$dE_{\pi}(\varphi) = 2mgR \left[\frac{\left(\lg \frac{\varphi}{2} \cos \varphi - \lg^2 \frac{\varphi}{2} \cos^2 \frac{\varphi}{2} \sin \varphi \right)}{4\pi^2 \cos^2 \frac{\varphi}{2}} - \frac{1}{2} \sin \varphi \right] d\varphi$$

Энергию возмущения пневмоцилиндра определяем по формуле:

$$dE_{\nu}(\varphi) = \frac{f_{\nu} (k\varphi)^2}{2},$$

или учетом уравнения:

$$dE_{\nu}(\varphi) = 2f_{\nu} R^2 \sin^4 \frac{\varphi}{2},$$

где f_0 - параметр пневмоцилиндра, Н/м.

Продифференцировав, получим:

$$dE_0(\varphi) = 4f_0 R^2 \sin^2 \frac{\varphi}{2} \cos \frac{\varphi}{2} d\varphi$$

Но здесь:

$$2f_0 R \sin^2 \frac{\varphi}{2} d\varphi = dF_{\pi},$$

где F_{π} - усилие пневмоцилиндра, вызывающее изменение потенциальной и кинетической энергии доильного аппарата в режиме снятия, Н.

Тогда равенство с учетом приобретает вид:

$$dE_0(\varphi) = dF_{\pi} R \sin \varphi$$

Откуда:

$$dF_{\pi} = \frac{dE_0(\varphi)}{R \sin \varphi}$$

Подставив в равенство уравнение, получим:

$$dF_{\pi} = \frac{2mgR \left[\frac{\lg \frac{\varphi}{2} \cos \varphi - \lg^2 \frac{\varphi}{2} \cos^2 \frac{\varphi}{2} \sin \varphi}{4\pi^2 \cos^2 \frac{\varphi}{2}} - \frac{1}{2} \sin \varphi \right] d\varphi}{R \sin \varphi}$$

Проинтегрировав данное выражение, получим возмущающее усилие пневмоцилиндра F_{π} :

$$F_{\pi} = \int_0^{\varphi} \frac{2mgR \left[\frac{\lg \frac{\varphi}{2} \cos \varphi - \lg^2 \frac{\varphi}{2} \cos^2 \frac{\varphi}{2} \sin \varphi}{4\pi^2 \cos^2 \frac{\varphi}{2}} - \frac{1}{2} \sin \varphi \right] d\varphi}{R \sin \varphi},$$

$$F_{\text{д}} = 2mg \left[\frac{1}{4\pi} \left(\varphi - \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} - \frac{1}{3} \operatorname{tg}^3 \frac{\varphi}{2} \right) - \frac{1}{2} \varphi \right],$$

Тогда полное усилие пневмоцилиндра $F_{\text{д}}$ механизма снятия, при котором обеспечивается движение донтного аппарата при его снятии в плоскости, параллельной полу стойла, равно:

$$F_{\text{д}} = 2mg \left[\frac{1}{4\pi} \left(\varphi - \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} - \frac{1}{3} \operatorname{tg}^3 \frac{\varphi}{2} \right) - \frac{1}{2} \varphi \right] + mg,$$

$$F_{\text{д}} = 2 \cdot 2,8 \cdot 9,8 \left[\frac{1}{4 \cdot 3,14} \left(0,785 - \operatorname{tg} \frac{45}{2} - \frac{1}{3} \operatorname{tg}^3 \frac{45}{2} \right) - \frac{1}{2} \cdot 0,785 \right] + 2,8 \cdot 9,8 = 6,38 \text{ Н}$$

Усилие пневмоцилиндра можно также выразить как:

$$F_{\text{д}} = P_{\text{max}} S_{\text{д}} - F_{\text{vac}},$$

где F_{vac} - вакуум в пневмоцилиндре, Па;

$S_{\text{д}}$ - площадь поперечного сечения в пневмоцилиндре, Н;

F_{vac} - потери в пневмоцилиндре, Н

Из данного уравнения путем несложных преобразований мы можем получить уравнение для определения площади поперечного сечения пневмоцилиндра, обеспечивающей выполнение условия работоспособности манипулятора:

$$S_{\text{д}} = \frac{2mg \left[\frac{1}{4\pi} \left(\varphi - \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} - \frac{1}{3} \operatorname{tg}^3 \frac{\varphi}{2} \right) - \frac{1}{2} \varphi \right] + mg + F_{\text{vac}}}{P_{\text{max}}},$$

$$S_{\text{д}} = \frac{2 \cdot 2,8 \cdot 9,8 \left[\frac{1}{4 \cdot 3,14} \left(0,785 - \operatorname{tg} \frac{45}{2} - \frac{1}{3} \operatorname{tg}^3 \frac{45}{2} \right) - \frac{1}{2} \cdot 0,785 \right] + 2,8 \cdot 9,8 + 1}{50000}$$

$$= 0,69 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$$

а также его диаметра $d_{\text{д}}$:

					ВКР.35.03.06.04.3.20.М7Д.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$d_{\text{трос}} = \sqrt{\frac{8mg \left[\frac{1}{4\pi} \left(\varphi - \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} - \frac{1}{3} \operatorname{tg}^3 \frac{\varphi}{2} \right) - \frac{1}{2} \varphi \right] + mg + P_{\text{вес}}}{\pi P_{\text{вес}}}},$$

$$d_{\text{трос}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 2,8 \cdot 9,8 \left[\frac{1}{4 \cdot 3,14} \left(0,785 - \operatorname{tg} \frac{45}{2} - \frac{1}{3} \operatorname{tg}^3 \frac{45}{2} \right) - \frac{1}{2} 0,785 \right] + 2,8 \cdot 9,8 + 1}{50000}} =$$

$$= 0,0296 \text{ м}$$

Передача усилия пневмоцилиндра к доильному аппарату осуществляется при помощи гибкой тяги, выполненной в виде троса. Поперечное сечение троса рассчитывается по предельному значению напряжения и определяем по формуле:

$$[\sigma_p] \geq K \cdot \sigma_n,$$

где $[\sigma_p]$ - допустимое напряжение каната, МПа. Для капронового каната $[\sigma_p] = 35 \div 40 \text{ МПа}$ [47];

σ_n - напряжение каната, МПа;

K - коэффициент запаса, $K = 5$

Отсюда напряжение равно:

$$\sigma_n = \frac{[\sigma_p]}{K}$$

В свою очередь напряжение каната σ_n можно найти по формуле:

$$\sigma_n = F_n / S_T,$$

где S_T - площадь поперечного сечения каната, м^2 .

Отсюда:

$$S_T = \frac{F_n}{\sigma_n}.$$

или

$$S_{\sigma} = \frac{\pi d^2}{4}$$

Тогда:

$$\frac{F_{\sigma}}{\sigma_{\sigma}} = \frac{\pi d^2}{4}$$

Подставив в выражение уравнение и преобразовав его, получим выражение для определения диаметра каната:

$$d = \sqrt{\frac{4F_{\sigma} \cdot K}{\pi [\sigma_{\sigma}]} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5,38 \cdot 5}{3,14 \cdot 30 \cdot 10^6}} = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ м.}$$

При основных расчетах мы получили основные уравнения для расчета диаметра пневмоцилиндра и каната, также их оптимальные параметры, при выполняются условия работоспособности механизмов манипулятора для снятия доильного аппарата с вымени коровы.

3.3 Оценка технико-экономической эффективности использования новой конструкции

С целью определения экономической целесообразности проекта, выгодности его использования, производится расчет технико-экономической оценки проекта.

Выход молока по проектному решению в год определяется по формуле [22]:

$$Q = m \times n, \text{ кг}$$

где m – количество молока от одной коровы за год, кг ($m = 3000$ кг);

n – количество голов КРС, $n = 200$ голов.

Затраты труда на 1 ц продукции находится по формуле:

$$T_p = \frac{T_{\text{шт}}}{ВП}, \text{ чел. ч/ц}$$

Лист	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВКР.35.03.06.043.20.МТД.00.00.03

Лист

где T_0 – затраты труда всего, чел.·ч. (из технологической карты, $T_0 = 10794,4$ чел.·ч);

валовой сбор молока за год, ц.

$$T = \frac{10794,4}{4200} = 2,57 \text{ чел.·ч/ц}$$

Производительность труда по проекту коровника определяется по формуле:

$$ПТ = \frac{ВП}{T_0}, \text{ц/чел.·ч}$$

$$ПТ = \frac{4200}{10794,4} = 0,38, \text{ц/чел.·ч}$$

Определяется выручка от реализации полученной продукции за год:

$$В = Q \cdot P_1, \text{тыс.руб}$$

где P_1 – цена реализации одного килограмма молока, тг. ($P_1 = 95$ руб/кг)

Прибыль от реализации продукции животноводства (молока) рассчитывается как разница между средствами, полученными от реализации и затратами на производство реализованной продукции:

$$П = В - \sum Z_{\text{исп.}}, \text{тыс.руб}$$

где $\sum Z_{\text{исп.}}$ – сумма эксплуатационных затрат,

(принимается из технологической карты, $\sum Z_{\text{исп.}} = 35169,3$ тыс.руб)

$$П = 39900 - 35169,3 = 4730,7 \text{ тыс.руб}$$

Рентабельность производства продукции животноводства (молока) определяется как отношение прибыли к себестоимости реализованного молока, выраженное в процентах:

$$Р = \frac{П}{С} \cdot 100, \%$$

где C – себестоимость реализованного молока, всего, руб.

$$Р = \frac{4730,7}{35169,3} = 7,4\%$$

Сумма капитальных вложений по проекту коровника включает затраты на приобретение рабочих машин, двигателей, передаточных устройств по действующим оптовым ценам; торгово-транспортные и складские расходы в

					ВКР.35.03.06.043.20 МПД.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	На докум.	Подпись	Дат.		

размере 11%; затраты на монтаж машин и оборудования в размере 0,15 ... 0,20 % от их оптовой цены.

Согласно расчетам технологической карты общая сумма капиталовложений с учетом стоимости здания коровника составляет: $KB = 22489,5$ тыс. руб

Срок окупаемости капиталовложений определяется как отношение некапитальных вложений в комплексе мероприятий к прибыли, полученной от реализации молочной продукции:

$$T_n = \frac{K}{\Pi}, \text{ лет}$$

$$T = \frac{22489,5}{47307} = 0,47 \text{ лет}$$

Коэффициент экономической эффективности капитальных вложений определяется как отношение прибыли к размеру капитальных вложений:

$$E = \frac{\Pi}{K}$$

$$E = \frac{47307}{22489,5} = 2,1$$

Вывод: для хозяйства доля ручного труда составила 2,1 чел./ц, рентабельность производства продукции, зависящая от прибыли и себестоимости реализованного молока, составила 70%. А срок окупаемости капиталовложений, который определяется как отношение некапитальных вложений к прибыли, полученной от реализации молочной продукции, всего 0,47 лет, что является неплохим показателем.

Для расчета экономической эффективности предлагаемой конструкторской разработки необходимо сравнить затраты на изготовление конструкции и годовой экономический эффект от ее внедрения.

Затраты на изготовление конструкции определяются по выражению:

$$C_{\text{изв}} = C_{\text{м}} + C_{\text{мат}} + C_{\text{из}} + C_{\text{мн}} + C_{\text{мт}} \text{ руб}$$

где $C_{\text{изв}}$ – затраты на изготовление конструкции, руб;

C_m – стоимость необходимых материалов, руб;

$C_{из}$ – затраты на изготовление недостающих деталей конструкции, руб;

$C_{по}$ – стоимость покупных деталей, руб;

C_z – заработная плата рабочих, занятых на изготовлении недостающих деталей конструкции, руб;

C_n – накладные расходы, руб.

Стоимость материала необходимого для изготовления конструкции определяется по формуле:

$$C_m = Q_m \cdot C_{м1}, \text{ руб}$$

где Q_m – вес материала, кг;

$C_{м1}$ – рыночная цена материала, руб.

Стоимость покупных деталей рассчитывается по их рыночной цене, их количеству и расходов на их доставку. Стоимость деталей и узлов, заимствованных с списанных сельскохозяйственных машин рассчитывается по их остаточной стоимости или цене металлолома. Заработная плата производственных рабочих занятых на изготовление деталей и сборке конструкции рассчитывается по фактическим затратам труда по видам работ и часовой тарифной ставки ремонтных и станочных рабочих в соответствии с их квалификацией.

Накладные расходы рассчитываются в процентах от основной заработной платы рабочих занятых на изготовление деталей и сборке конструкции и в условиях мастерской хозяйства составляют 45%.

$$C_n = \frac{19102,24}{100} \cdot 45 \approx 8596$$

Общая стоимость изготовления и сборки конструкции составит:

$$C_{изк} = 272196 + 19102 + 8596 = 299894 \text{ руб}$$

Годовой экономический эффект от внедрения предлагаемой конструкции можно определить как разницу между затратами на его изготовление и годовой заработной платой оператора,

					ВКР.35.03.06.04.3.20.МПД.00.00.ПЗ	Лист
Изм	Лист	№ докум	Подпись	Дат		

которая составляет 576618 руб (данные взяты с технологической карты).

Тогда годовая экономия от внедрения составит:

$$\mathcal{E}_r = C_r - C_{\text{кон}} \cdot \text{тг}$$

где C_r – годовая заработная плата оператора, 576618 руб;

$C_{\text{кон}}$ – стоимость конструкции, 284932 руб.

$$\mathcal{E}_r = 576618 - 299894 = 276724 \text{ руб}$$

Годовой экономический эффект составит:

$$\mathcal{E}_{\text{эф}} = 576618 - 0,15 \cdot 299894 = 531634 \text{ руб}$$

Отсюда, срок окупаемости конструкции составит:

$$C_r = \frac{K}{\mathcal{E}} \text{ лет}$$

где K – затраты на изготовление конструкции, руб;

$\mathcal{E}$ – экономия средств, тг.

$$C_r = \frac{299894}{531634} \approx 0,6 \text{ лет}$$

3.4 Безопасность жизнедеятельности на производстве

Охрана труда – система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия. Государственные нормативные требования охраны труда устанавливают правила, процедуры и критерии, направленные на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Задача охраны труда – свести к минимуму вероятность поражения или заболевания рабочего и с одновременным обеспечением комфорта при максимальной производительности труда.

Улучшение условий труда и его безопасность, приводит к снижению производственного травматизма, профессиональных заболеваний, что сохраняет здоровье трудящихся и одновременно приводит к уменьшению

затрат на льготы и компенсацию за работу в неблагоприятных условиях труда, на лечение, переподготовку работников производства, в связи с текучестью по причинам связанным с условиями труда, повышению степени удовлетворенности труда, росту производственной и общественной активности, улучшению ряда других показателей.

Законодательные акты по охране труда составляют неразрывную часть трудового права:

1. Каждый имеет право на свободу труда, свободный выбор рода деятельности и профессии. Принудительный труд допускается только по приговору суда либо в условиях чрезвычайного или военного положения.

2. Каждый имеет право на условия труда, отвечающие требованиям безопасности и гигиены, на вознаграждение за труд без какой-либо дискриминации, а также на социальную защиту от безработицы.

-приоритет жизни и здоровья работника по отношению к результатам производственной деятельности предприятия;

полной ответственности собственника или уполномоченного представителя (в дальнейшем - работодатель);

-комплексного решения задач охраны труда на базе государственных программ по этим вопросам и координации деятельности в области охраны труда с другими направлениями экономической и социальной политики;

-установления единых требований в области охраны труда для всех предприятий, независимо от форм собственности и хозяйствования;

-осуществления государственного надзора и контроля за повсеместным выполнением требований охраны труда и техники безопасности на предприятиях;

-широкого использования достижений науки, техники и передового национального и зарубежного опыта по охране труда;

					ВКР.35.03.06.04.3.20.МПД.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	На докум.	Подпись	Дат		

- стимулирования разработки и внедрения безопасной техники, технологии и средств защиты работающих, научно-исследовательской работы по охране труда;

- участия государства в финансировании охраны труда и т.д.

В изменившихся условиях внешней и внутренней среды необходимость применения новых инструментов государственного регулирования и модернизации отрасли, разработанная новая отраслевая Программа по развитию агропромышленного комплекса.

Целью данной программы является создание условий для повышения конкурентоспособности субъектов агропромышленного комплекса. Достижение этих целей достигается в результате использования эффективных мер государственного регулирования, создания благоприятных системных условий для развития бизнеса в АПК РК, развития обеспечивающей инфраструктуры, удвоения среднегодовых инвестиций в сектор роста продуктивности.

В свою очередь, задача охраны труда сводится к тому, чтобы путем осуществления разноплановых мероприятий свести к минимуму воздействия на человека опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочих местах, максимально уменьшить вероятность несчастных случаев и заболеваний работающих, обеспечить комфортные условия труда, способствующие высокой производительности.

3.5. Физическая культура на производстве

1. Вступительная гимнастика. Вводная гимнастика предназначена для

ознакомления работников со своей работой. При их правильном выполнении данная гимнастика помогает снять физическое и психологическое напряжение. Данная гимнастика поможет сотруднику укрепить свое здоровье и повысить свою работоспособность.

2. Физическая пауза. Физическая пауза сделанная во время работы

помогает снизить усталость, повысить работоспособность. На данную паузу

- Особое внимание нужно уделить выбросам, сопутствующим технологическим процессам мукомольного производства
- вспомогательных цехов и производств (бондарный, столярный, ремонтно-механический и т.д.)

Мероприятия по улучшению состояния охраны природы

Для обеспечения защиты окружающей среды проводятся следующие мероприятия и работы:

1. Мойка автомашин и транспорта осуществляется на специальной площадке, где автотранспортное средство проходит мойку, дезинфекцию на эстакаде и с отбором загрязненной воды в специальные емкости.

2. Производственные стоки и отходы вывозятся на специальные площадки. Стоки по договору с хозяйствами, орошаются или сливаются на специальные фильтрующие участки.

А) орошение выделенных хозяйством участков, согласовано с СЭС.

Б) специальные отстойники – фильтры – куда стоки выводятся в отведенные и забуртованные площадки, согласованы с СЭС и местной администрацией.

В целях защиты окружающей среды необходимо совместно с районной санэпидстанцией тщательно обдумать и принять необходимые меры, если таковые необходимы, по вопросам нейтрализации или захоронения вредных отходов.

Вопросом окружающей среды на предприятии уделяется значительное внимание. Каждый год составляется план мероприятий по охране окружающей среды по соответствующим требованиям и применительно по времени проведения разработанных мероприятий.

Соблюдение мероприятий будет способствовать снижению отрицательного влияния человека на окружающую среду.

На предприятии разработан экологический паспорт. На основании этого паспорта точно определены вредные выбросы и стоки, их количество, методы утилизации.

Необходимо дополнительно провести в условиях хозяйства:

					ВКР.35.03.06.04.3.20.МПД.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дат		

1. Организовать день эколога.
2. Высаживать зеленые насаждения с преимуществом таких деревьев как береза, клен, тополь.
3. Приобрести оборудование для ремонта и регулировки системы питания тракторов и автомобилей.
4. Приобрести необходимое оборудование для определения выброса вредных примесей в атмосферу.
5. Мойку оборудования в цехе осуществлять циркуляционным способом.
6. Утилизацию использованных аккумуляторных батарей, автопокрышек, ветоши, специальной одежды на территории не осуществлять, а сдавать в специальные сборные пункты.

При выполнении данного раздела были использованы следующие нормативные документы:

1. ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Норма качества Сан. Цин.2.1.4.559-96».
2. ГОСТ 17.1.3.06-82 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране вод».
3. ГОСТ Р 50554-93 «Промышленная чистота. Фильтры и фильтрующие элементы».

3.7 Выводы по разделу

В

выпускной квалификационной работе предложена электрификация коровника с разработкой манипулятора доения.

Проведенный анализ показывает, что предложенная конструкция манипулятора доения, внедренная в коровник, является экономически эффективной, так как срок окупаемости конструкции 0,5 года, а срок окупаемости коровника 0,47 года.

Также были приведены требования по безопасности жизнедеятельности на предприятии и рассмотрены вопросы по физической культуре на производстве для улучшения условий труда.

					ВКР.35.03.06.043.20 МПД.00.00.03	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат		

ВЫВОДЫ

На основании проделанной работы разработке новой конструкции манипулятора доения можно сделать следующие основные заключения:

1. На основе критического анализа выбран, аргументирован и рассчитан манипулятор доения, который даст возможность рентабельно осуществлять доение животных.

2. Разработанный манипулятор отвечает техническим требованиям, предъявляемым к машинам для доения.

3. В разработанном проекте предложены мероприятия по охране окружающей среды, которые позволяют снизить нагрузку на окружающую среду.

4. Характерной чертой конструкции является способность автоматически после доения опускать доильный аппарат вниз, тем самым исключает пережатия или переламывания сосков вымени.

5. Разработанные в проекте мероприятия дают возможность получить окупаемость конструкции 0,6 лет, и повышение дальнейшей прибыли за счет увеличения полученного молока и уменьшения заболеваемости животных.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алешкин В. Р., Рошин П. М. Механизация животноводства /Под ред С. В. Метельщикова. - М.: Агропромиздат, 1985 - 336с.
2. Брагинцев Л. В., Панишкин Д. А. Курсовое и дипломное проектирование. - М.: Колос, 1984. - 192с.

3. Дегтярев Г. П. Справочник по машинам и оборудованию, применяемым на животноводческих фермах. — М.: Высшая школа, 1979. - 239 с.
4. Дунаев П.Ф. Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин. - М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 496 с.
5. Завражнов А.И. Технологическое проектирование ферм и комплексов. - Алма-Ата: Кайнар, 1982. - 280 с.
6. Кукта Г. М. Технология переработки и приготовления кормов. - М.: Колос, 1998. - 240 с.
7. Леус И.С. и др. Эксплуатация оборудования животноводческих ферм и комплексов. - М.: Колос, 1997. - 342 с.
8. Лукьяненко И.И. Приготовление и использование органических удобрений. - М.: Россельхозиздат, 1982. - 207 с.
9. Мельников С. В., Калюга В. В., Хазанов Е.Е. и др. Справочник по механизации животноводства. - Л.: Колос, 1983. - 336 с.
10. Мельников С. В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. - Л.: Колос, 1978. - 560 с.
11. Мельников С.В. Поточные линии в животноводстве и кормопроизводстве. - Л.: 1991. - 47 с.
12. Омельченко А.А., Куцын Л.М. Кормораздающие устройства. - М.: Машиностроение, 1971. - 206 с.
13. Тупанов В.Ф. Практикум по механизации сельскохозяйственного производства. - Кокшетау: РИО КГУ им. Ш. Уалиханова, 2006. - 238 с.
14. Шейнблит А.Е. Курсовое проектирование деталей машин. - Калининград: Янтарь, 2006. - 456 с.
15. www.findpatent.ru/img_show/482630.htm
16. www.patents.su/3-1709966-manipulyator-dlya-doeniya.html
17. www.patents.su/3-392916-manipulyator-doeniya.html
18. www.patents.su/3-784840-manipulyator-doeniya.html
19. www.rep.bsatu.by/bitstream/doc/1943/1/Tekhnologicheskie-osnovy-mashinogo-doeniya-i-kontrol-kachestva-moloka.pdf

20. www.yandex.ru/patents/doc/RU2313937C2_20080110
21. www.yandex.ru/patents/doc/RU2656869C1_20180607
22. www.yandex.ru/patents/doc/RU67397U1_20071027