

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет
Институт механизации и технического сервиса

Направление 35.03.06 - Агроинженерия
Профиль Технические системы в агробизнесе
Кафедра машин и оборудования в агробизнесе

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

Тема: Совершенствование технологии доения коров с разработкой устройства
для дезинфекции доильного аппарата

Шифр ВКР.35.03.06.240.21.УДДА.00.00.ПЗ

Студент Б272-05у группы  Хайрутдинов И.И.
подпись Ф.И.О.

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

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите
(протокол № 8 от «03» марта 2021 г.)

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

Казань – 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	
1 ЛИТЕРАТУРНО-ПАТЕНТНЫЙ ОБЗОР	
1.1 Анализ существующих конструкций устройств для очистки доильного оборудования	
1.2 Вывод	
2 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ДОЕНИЯ КОРОВ	
2.1. Классификация доильных установок	
2.2 Обзор существующих доильных установок	
2.3 Технологический расчет	
2.4 Выводы	
3. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ	
3.1. Выбор, обоснование и описание новой конструкции	
3.2 Конструкторские расчеты.....	
3.3 Экономическое обоснование устройства для дезинфекции доильного аппарата	
3.4 Инструкция по безопасности труда на оператора доения	
3.5 Мероприятия по охране труда	
3.6 Правила экологической эксплуатации устройства для дезинфекции доильного аппарата	
3.7 Физическая культура на производстве.....	
3.7 Выводы по разделу.....	
ВЫВОДЫ	
ЛИТЕРАТУРА	
СПЕЦИФИКАЦИИ	

ВВЕДЕНИЕ

Дояения коров – один из важнейших технологических процессов в животноводстве. Насколько доильное оборудование учитывает физиологические особенности животного организма, настолько оперативно проводятся операции доения коровы.

Эффективное развитие молочного животноводства возможно лишь на основе дальнейшей специализации, концентрации, индустриализации и интенсификации производства. Техничко-экономическое совершенствование существующих, а также разработка и быстрое внедрение в практику новых перспективных технологий должны обеспечить повышение продуктивности молочного скота и улучшить качество молока при одновременном сокращении издержек труда, средств и времени на его производство.

Для того чтобы получать высокие удои, обслуживающий персонал должен хорошо знать основы физиологии, образования молока и молокоотдачи, системы машин и оборудования для доения коров и правила ухода за ними.

В процессе доения доильный аппарат переносится от одной коровы к другой, что может стать вследствие причиной распространения бактерий между сосками вымени коров, что в дальнейшем, при отсутствии должного контроля, может поразить все стадо.

Система дезинфекции, которая предлагается в выпускной квалификационной работе, будет прерывать эту цепь, безопасно дезинфицируя доильный аппарат после доения очередной коровы.

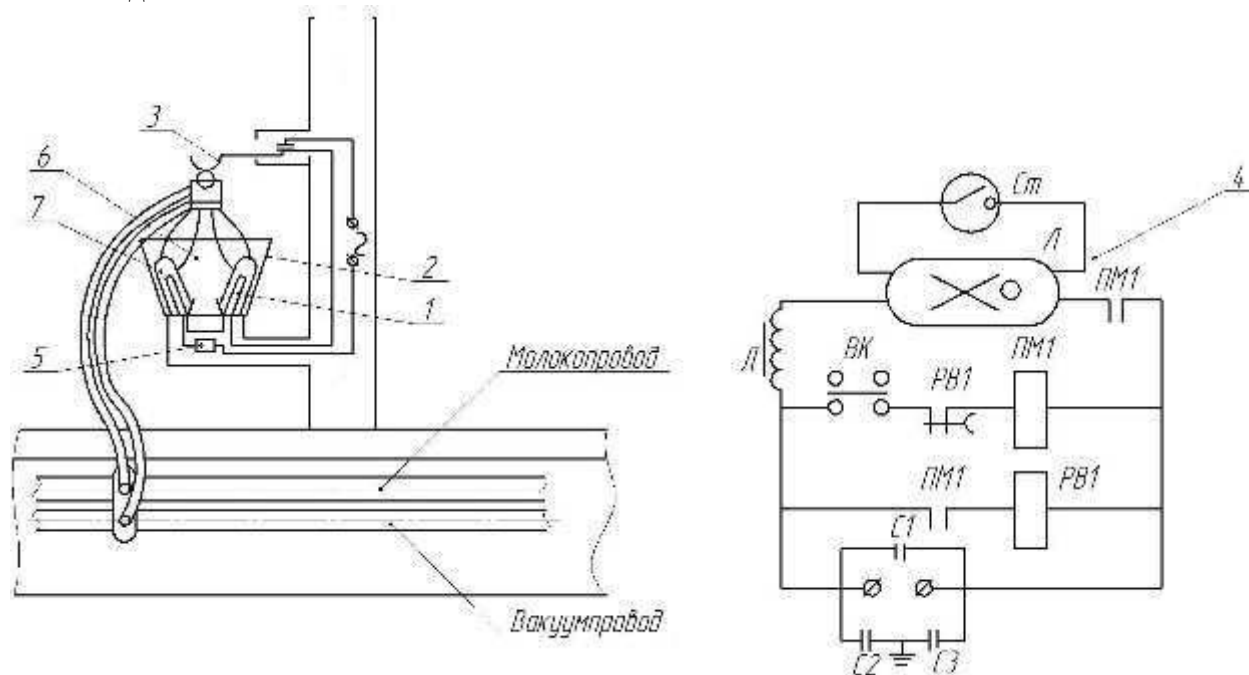
Поэтому выпускная квалификационная работа посвящена совершенствованию технологии доения коров путем разработки устройства дезинфекции доильного аппарата после доения очередной коровы.

1 ЛИТЕРАТУРНО-ПАТЕНТНЫЙ ОБЗОР

1.1 Анализ существующих конструкций устройств для очистки доильного оборудования

Анализ зарубежных и отечественных исследований показал, что на поверхности доильно-молочного оборудования в течение даже короткого промежутка времени скапливаются остатки молока и различного вида загрязнения, которые в дальнейшем служат питательной средой для развития микроорганизмов. В связи с чем были разработаны устройства для промывки и определенная последовательность операций при промывке. Рассмотрим некоторые из конструкций более подробно.

Известно устройство для санитарной обработки молочного оборудования А.С. №854333 (рисунок 1.1). Целью данного изобретения является обеспечение обработки полости доильных стаканов.



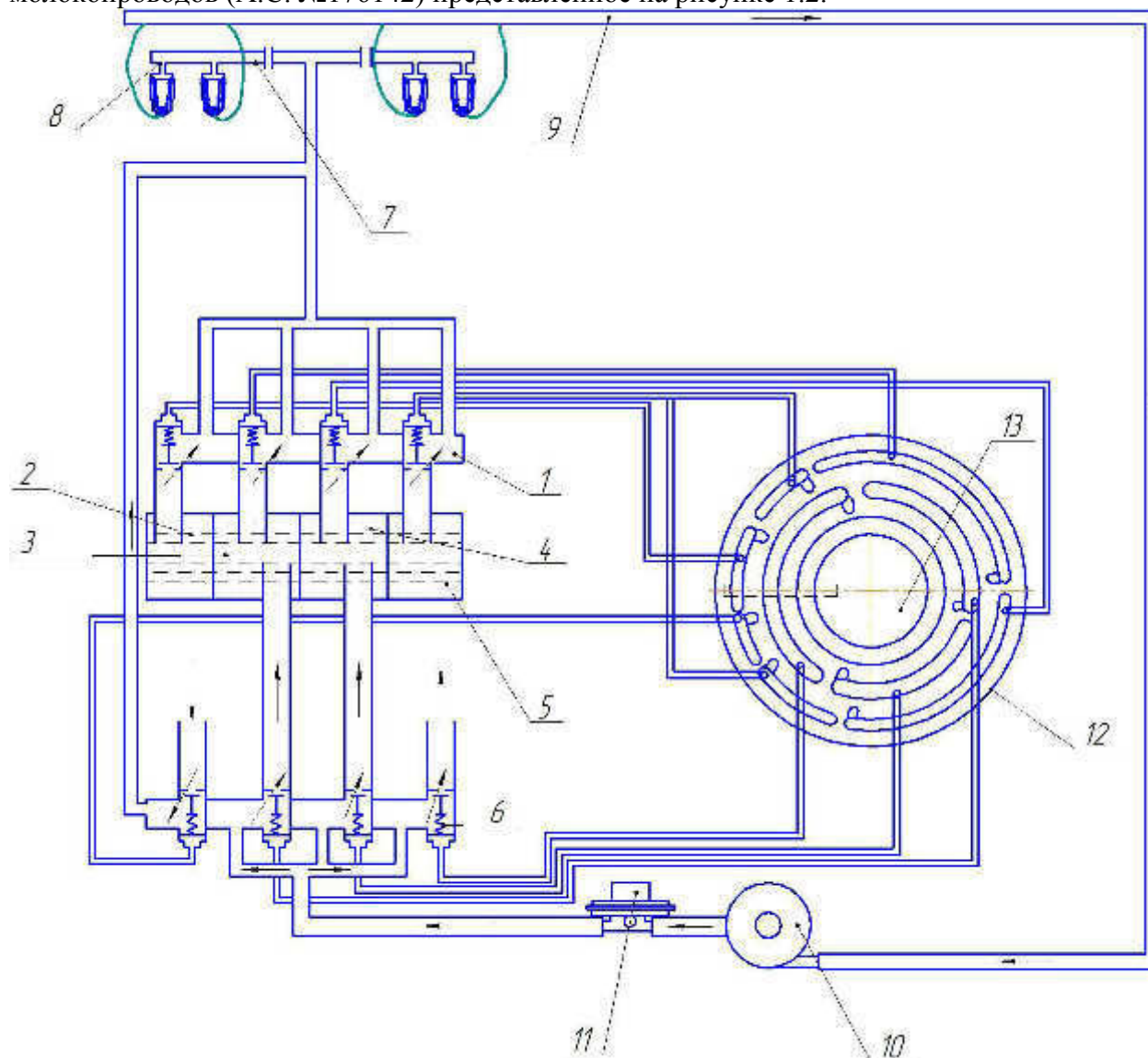
1 - бактерицидная лампа; 2 - основание; 3 - крючок-контакт; 4 - электрическая цепь; 5 - реле времени; 6 - направляющий желоб; 7 - доильные стаканы; 8 – стойка

Рисунок 1.1 – Устройство для санитарной обработки молочного оборудования (А.С. №854333)

Это достигается тем, что основание выполнено в виде конусообразного кожуха с направляющими желобами для доильных стаканов, причем бактерицидные лампы расположены коаксиально направляющим желобам. На рисунке 1.1 схематично изображено устройство для санитарной обработки молочного оборудования, общий вид и основание бактерицидных ламп, продольный разрез, а также электрическая схема устройства. Устройство для санитарной обработки молочного оборудования содержит бактерицидные лампы 1, установленные на основании 2, и механизм их включения и выключения, состоящий из крючка-контакта 3, электрической цепи 4 и реле 5 времени. Основание 2 выполнено в виде конусообразного кожуха с направляющими желобами 6 для доильных стаканов 7, причем бактерицидные лампы 1 расположены коаксиально направляющим желобам 6. Кожух закреплен на 1 стойке 8. Устройство работает следующим образом. После выдаивания коровы доярка опускает доильные стаканы в кожух (в основание 2) и вешает коллектор доильного аппарата на крючок-контакт 3, который замыкает электрическую цепь. При этом каждый доильный стакан 7, перемещаясь по направляющему желобу 6, надевается на бактерицидную лампу 1, которая, облучая его внутреннюю поверхность, обеззараживает ее. Для дозированного облучения внутренней поверхности доильных стаканов в устройстве

имеется реле времени, которое автоматически отключает бактерицидные лампы. Данное устройство обеспечивает необходимую санитарную обработку полости доильных стаканов, в частности полости сосковой резины доильных стаканов. Данное устройство обеспечивает необходимую санитарную обработку полости доильных стаканов, в частности полости сосковой резины доильных стаканов. Устройство для санитарной обработки молочного оборудования, содержащее бактерицидные лампы, установленные на основании, и механизм их включения и выключения, отличающееся тем, что, с целью обеспечения обработки полости доильных стаканов, основание выполнено в виде конусообразного кожуха с направляющими желобами для доильных стаканов, причем бактерицидные лампы расположены коаксиально направляющим желобам.

Интерес вызывает устройство для мойки и дезинфекции доильных аппаратов и молокопроводов (А.С. №176142) представленное на рисунке 1.2.



1 - заборная клапанная коробка; 2, 3, 4, 5 - ванны со всасывающими патрубками; 6 - клапанная коробка; 7 - труба, 8 - патрубки; 9 - молокопровод, 10 - насос; 11 - воздухоотделитель, 12 - неподвижный диск, 13 - подвижный диск

Рисунок 1.2 – Устройство для мойки и дезинфекции доильных аппаратов и молокопроводов (А.С. №176142)

Устройства для мойки и дезинфекции до. ильных аппаратов и молокопроводов, включающие ванны для моющих и дезинфицирующих жидкостей, патрубки с разбрызгивателями для подключения доильных стаканов и насос для перекачки растворов, известны. Предлагаемое устройство отличается от известных тем, что, с целью

автоматизации процесса мойки и дезинфекции, оно снабжено пневматическим блоком, управляющим клапанными коробками для забираания из ванн и слива моющих и дезинфицирующих жидкостей. Этот блок выполнен в виде неподвижного диска с секторными кольцевыми камерами и расположенного на нем вращающегося диска, который снабжен радиальным пазом для подвода вакуума к вышеуказанным камерам и двумя отверстиями для снятия в них вакуума. Клапанные коробки снабжены системой клапанов с мембранами, управляемыми секторными кольцевыми камерами пневматического блока. На рисунке 1.2 изображено описываемое устройство, общий вид с частичным разрезом и пневматический блок. Устройство включает в себя пневматический блок, клапанные коробки, дополнительные узлы и агрегаты. Блок состоит из неподвижного диска 1, вращающегося диска 2, редуктора 8, электродвигателя 4 и трубок 5. Заборная клапанная коробка 6 соединяется своими всасывающими патрубками с ваннами 7, 8, 9 и 10, предназначенными соответственно для холодной воды, моющего раствора, дезинфицирующего раствора и горячей воды. С ваннами 8 и 9, а также с канализацией и атмосферным воздухом связана, кроме того, клапанная коробка 11. К дополнительным узлам и агрегатам относятся труба 12, патрубки 13, молокопровод 14, воздухоотделитель 15 и насос 16. Неподвижный диск пневматического блока имеет ряд концентрических пазов-камер. Внутренний паз соединен с вакуумпроводом. По второй концентрической окружности расположено три паза секторных камер. Наружное концентрическое кольцо состоит из шести камер. В конце каждой камеры, если смотреть по вращению часовой стрелки, имеется короткий радиальный паз. 20 с неподвижным диском сцентрирован вращающийся диск, на внутренней стороне которого, плотно прилегающей к неподвижному, профрезерован также радиальный паз. С помощью этого паза при вращении диска 2 соединяются секторные кольцевые камеры трех концентрических окружностей неподвижного диска. При этом радиальный паз вращающегося диска подводит вакуум от внутренней концентрической и секторным кольцевым камерам, расположенным по второй и наружной концентрическим окружностям неподвижного диска. За радиальным пазом следуют два сквозных отверстия вращающегося диска. Они проходят над короткими радиальными пазами секторных кольцевых камер и снимают в них вакуум. Вращающийся диск через редуктор приводит в действие электродвигатель. Пневматический блок связан с помощью трубок 6 и управляет клапанной коробкой 6, забирающей из ванн 7, 8, 9 и 10 моющие и дезинфицирующие жидкости. Блок управляет также и клапанной коробкой 11, через которую эти жидкости сливаются или обратно в ванны, или в канализацию. Каждая клапанная коробка состоит из четырех секций, которые имеют по два патрубка, разделенных клапаном. Клапан каждой секции связан с мембраной и находится под воздействием пружины. Всасывающие патрубки коробки 6 последовательно опущены в ванны: холодной, горячей воды, моющего, дезинфицирующего растворов. Нагнетательные патрубки коробки 11 направлены в канализацию, в ванны моющего и дезинфицирующего растворов. Всасывающий патрубок четвертой секции коробки 11 соединен с атмосферой. Все четыре нагнетательных патрубка секций коробки 6 и четвертой секции коробки 11 соединены с трубой 12 канала промываемой системы. На этой трубе установлены патрубки 13, на которые надеваются при промывке доильные стаканы. Молочные шланги доильных аппаратов подключают к молокопроводу 14. Конец его соединен с воздухоотделителем 16, за которым находится молочный насос 16. Последний перекачивает моющие и дезинфицирующие жидкости, после того как они прошли промываемую систему, во всасывающие патрубки трех первых секций коробки 11. Полости за мембранами секций коробки 6 последовательно соединены трубками с первыми четырьмя секторными кольцевыми камерами наружной концентрической окружности неподвижного диска. Пятая камера этой окружности связана, как и вторая, со второй секцией. Трубка от шестой камеры идет к замембранной полости четвертой секции коробки 11. Замембранные полости первых трех секций этой коробки последовательно соединены с тремя секторными кольцевыми камерами средней концентрической окружности неподвижного диска. Доильные аппараты и молокопровод с помощью предлагаемого устройства промывают и

дезинфицируют следующим образом. При вращении диска 2 вакуум из внутренней концентрической камеры диска 1 по радиальному пазу вращающегося диска пере, дается через первую секторную кольцевую камеру наружной концентрической окружности к мембране первой секции клапанной коробки 6. Клапан этой секции под воздействием прогнувшейся мембраны открывается, и холодная вода из ванны 7 всасывается вакуумом молокопровода через всасывающий и нагнетательный патрубки первой секции в промываемую систему. В этот же момент вакуум через первую камеру второй окружности передается к мембране первой секции клапанной коробки 11. Открывается клапан и этой секции, и холодная вода, пройдя промываемую систему, воздухоотделитель и молочный насос, сливается через клапан в канализацию. Продолжая вращение, диск 2 переводит свой радиальный паз с первой камеры наружной окружности на вторую. Сквозное отверстие диска проходит под коротким радиальным пазом первой камеры, соединяя ее с атмосферой. Мембрана первой секции коробки 6 под действием атмосферного давления выпрямляется и закрывает свой клапан. Вакуум, возникающий во второй камере наружной окружности, открывает с помощью мембраны клапан второй секции коробки 11, и на промывку начинает засасываться горячая вода, которая, промыв систему, как и холодная, сбрасывается в канализацию. Вращаясь дальше, диск 2 переводит свой радиальный паз со второй камеры наружной окружности на третью, а с первой камеры второй окружности - на вторую. Сквозные отверстия в диске за радиальным пазом соединяют замембранные полости второй секции коробки 6 и первой секции коробки 11 с атмосферой, Клапаны этих секций закрываются. Через третью камеру наружной окружности и вторую второй окружности с вакуумом соединяются замембранные полости третьей секции коробки 6 и второй секции коробки 11. Мембраны этих секций открывают клапаны, и через промываемую систему поступает моющий раствор, который через клапан второй секции коробки 11 возвратится обратно в ванну 8. При последующем вращении диска 2 с помощью клапанных коробок 6 и 11 через промываемую систему пропускается дезинфицирующий раствор, который также возвращается обратно в ванну. Затем система вторично промывается горячей водой, сбрасываемой в канализацию. Заканчивается мойка пропусканьем через промываемую систему воздуха, который вытеснит из нее остатки горячей воды. Предметом изобретения является устройство для мойки и дезинфекции доильных аппаратов и молокопроводов, включающее ванны для моющих и дезинфицирующих жидкостей, патрубки с разбрызгивателями для подключения доильных стаканов и насос, отличающееся тем, что, с целью автоматизации процесса мойки, оно снабжено пневматическим блоком, управляющим клапанными коробками для забираяния из ванн и слива моющих и дезинфицирующих жидкостей.2. Устройство также отличается от существующих тем, что пневматический блок выполнен в виде неподвижного диска с секторными кольцевыми камерами и расположенного на нем вращающегося диска с радиальным пазом для подвода вакуума к указанным камерам и двумя отверстиями для снятия вакуума в них и тем, что клапанные коробки снабжены системой клапанов с мембранами, управляемыми секторными кольцевыми камерами пневматического блока, связанными соответственно с ваннами для моющих и дезинфицирующих жидкостей, канализацией и атмосферой.

Известна система промывки доильной установки, состоящая из молокопровода, вакуумной установки с вакуум проводом, воздухоразделителя (молокосборника), устройства для перекачки жидкости, охладителя, моечного устройства и доильных аппаратов [А. С. №301137] Система позволяет промывать все части доильной установки, соприкасающиеся в процессе работы с молоком. Однако в ней не предусмотрено обеспечение пульсации моющей жидкости в молоковедущих каналах, что снижает эффективность мойки.

Известна также установка для промывки и дезинфекции доильного оборудования [Белянчиков Н. Н, Смирнов А.И. Механизация животноводства, М. Колос, 1977, с. 202 207, рис. 142, 147] включающая ванну, опорожнитель, пульсоусилитель с пульсатором, коллекторную трубу, вакуум-провод и молоко-провод, обеспечивающая циркуляционную промывку и дезинфекцию доильного оборудования, в которой пульсоусилитель при

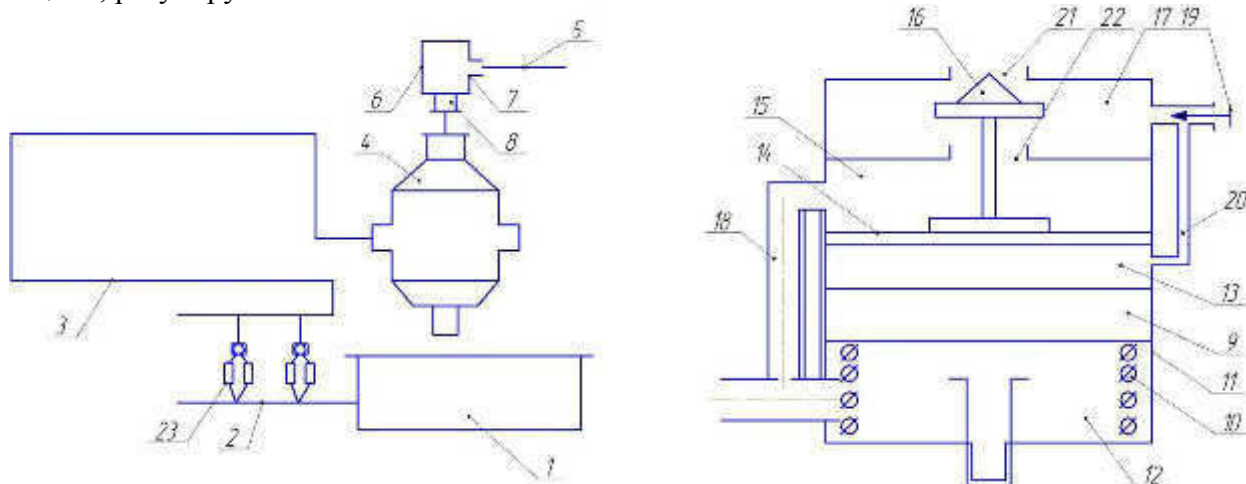
переключении бачков обеспечивает и пульсацию потока моющей жидкости. Для привода пульсоусилителя в этой установке используется пульсатор [А.С. № 148645] содержащий корпус, мембрану, клапан, регулирующее устройство и четыре камеры.

Однако указанная установка не рассчитана на промывку всех частей доильных агрегатов с молокопроводами. Кроме того, раздельное исполнение пульсатора и пульсоусилителя усложняет и удорожает конструкцию моечного устройства.

Кроме того, известна установка для мойки доильной аппаратуры [А.С. №1029927] принятая за прототип, включающая ванну с моющей жидкостью, вакуумпровод, пульсатор с впускным и выпускным патрубками и расположенным в нем прерывателем потока моющей жидкости. Указанная установка предназначена для промывки только доильных аппаратов (без молокопровода, молокосборника, охладителя) пульсирующим потоком моющей жидкости.

Однако в ней не предусмотрена регулировка параметров пульсации потока, что не позволяет оптимизировать процесс промывки.

Рассмотрим устройство для мойки доильных установок представленное на рисунке 1.3. Оно содержит ванну 1, молокопровод 3 с молокосборником 4, вакуумпровод 3 с установленным в его рассечке между вакуум-насосом и молокосборником пульсатором 6, снабженным впускным 7 и выпускным 8 патрубками и размещенным в нем с возможностью образования камер постоянного и переменного вакуума прерывателем моющей жидкости, выполненным в виде подпружиненного поршня 9. Периодическое сообщение и разобщение поршнем 9 патрубков 7 и 8 создает условия для периодического засасывания из ванны моющей жидкости и обеспечивает пульсирующий характер ее движения по молоковедущим трактам доильной установки. Частота пульсации потока и объем жидкости, засасываемой за 1 цикл, регулируется винтом.



1 - ванна для моющей жидкости; 2 - коллекторная труба; 3 - молокопровод; 4 - с молокосборником (воздухоразделителем); 5 - вакуум-провод; 6 - пульсатор; 7 - впускной патрубок; 8 - выпускной патрубок; 8а - прерыватель потока; 9 - подпружиненный поршень; 10 - пружина; 11 - корпус пульсатора; 12 - камера постоянного вакуума; 13 - камера переменного вакуума; 14 - мембрана; 15 - камера постоянного вакуума; 16 - клапан; 17 - камера переменного вакуума; 18 - канал; 19 - регулируемый винт; 20 - канал; 21, 22 - отверстия; 23 - доильный аппарат

Рисунок 1.3 - Устройство для мойки доильных установок (Патент №2091014)

Изобретение относится к сельскому хозяйству, а конкретно к оборудованию для мойки доильных установок. Оно может быть использовано в устройствах для приготовления электроактивированных растворов в качестве регулятора экспозиции электролиза.

На рисунке 1.3 схематически представлена доильная установка в режиме промывки и пульсатор с прерывателем.

Устройство для мойки доильных установок содержит ванну для моющей жидкости 1, коллекторную трубу 2, молокопровод 3 с молокосорбником (воздухоразделителем) 4, вакуум-провод 5 и установленный в его рассечке пульсатор 6 с впускным 7 и выпускным 8 патрубками и размещенным в нем прерывателем потока, выполненным в виде подпружиненного поршня 9, который опирается на пружину 10, установленную в корпусе 11 пульсатора и отделяет камеру постоянного вакуума 12 от камеры переменного вакуума 13. Мембрана 14 отделяет камеру 13 от камеры постоянного вакуума 15 пульсатора. На мембрану 14 опирается клапан 16, размещенный в камере переменного вакуума 17. Камеры постоянного вакуума 12 и 15 сообщены между собой через патрубок 7 и канал 18, а камера переменного вакуума 13 и 17 через регулируемый винтом 19 канал 20.

Через патрубок 8 пульсатор сообщен с молокосорбником 4, а к патрубку 7 подключен вакуум провод 5. Через отверстие 21 при открытом клапане 16 камера 17 сообщена с атмосферой, через отверстие 22 она периодически сообщается с камерой 15. Через доильный аппарат 23 молокопровод 3 сообщен с коллекторной трубой 2. Второй его конец подключен к молокосорбнику 4.

Работает устройство следующим образом. До включения установки во всех камерах пульсатора давление атмосферное, мембрана 14 горизонтальна, клапан 15 открыт, поршень 9 под действием пружины 10 занимает верхнее положение, обеспечивая сообщение между патрубками 7 и 8.

После включения установки, давление в камерах 12 и 15 резко снижается и поршень 9, преодолевая сопротивление пружины 10, опускается, разобщая патрубок 7 и 8.

Одновременно при снижении давления в камере 15 и сохранении его прежнего значения в камере 13 мембрана 14 поднимается, а клапан 16 закрывает отверстие 21 и открывает отверстие 22. Это обеспечивает быстрое снижение давления в камере 17 и постепенное, учитывая регулируемое сечение канала 20 в камере 13.

При наступлении вакуума в камере 13 под действием пружины 10 поршень 9 поднимается, обеспечивая сообщение между патрубками 7 и 8. Через патрубок 8 и молокосорбник 4 разрежение передается в молокопровод 3, а доильный аппарат 23 в коллекторную трубу 2, обеспечивая засасывание моющей жидкости из ванны в молокопровод, молокосорбник и промывку указанных элементов доильной установки.

Одновременно за счет выравнивания давления в камерах 13 и 15 мембрана опускается, а клапан 16 открывает отверстие 21 и закрывает 22. Через отверстие 21 атмосферный воздух заполняет камеру 17, затем по каналу 20 постепенно проникает в камеру 13. При этом создаются условия для повторения цикла.

Периодическое сообщение и разобщение поршнем 9 патрубков 7 и 8 создает условия для периодического засасывания из ванны моющей жидкости и обеспечивает пульсирующий характер ее движения по молоковедущим трактам доильной установки. При этом пульсирующий вакуум в системе не вызывает гидроударов, как это может быть при резком прерывании потока жидкости в прототипе. Частота пульсации потока и объем жидкости, засасываемой за 1 цикл, регулируется винтом 19 пульсатора.

Известен также способ промывки доильных аппаратов, заключающийся в том, что доильные стаканы надевают на направлятели моющей жидкости, пускают в работу насос, перегоняя моющую жидкость по замкнутому циклу из емкости через распределитель, сосковые трубки доильных стаканов, коллектор и молочный шланг, промывая внутренние стенки последних. Но такой способ промывки доильных аппаратов имеет существенный недостаток, выражающийся в том, что в замкнутый цикл движения моющей жидкости не вводится доильное ведро, которое приходится промывать отдельно, отчего этот способ трудоемок. Цель изобретения - расширение технологических возможностей путем обеспечения мойки доильного ведра.

На рисунке 1.4 показан схематично способ промывки доильных аппаратов. Способ промывки доильных аппаратов заключается в том, что насос соединяют с доильным ведром, надевая шланг на патрубок, надевают доильные стаканы на направлятели моющей жидкости,

открывают крышку доильного ведра, наливают в ведро моющую жидкость и устанавливают в него разбрызгиватель, соединяя его с молочным шлангом, закрывают ведро крышкой и пускают в работу насос, перегоняя моющую жидкость из ведра через распределитель в сосковые трубки доильных стаканов, коллектор, молочный шланг и через разбрызгиватель на внутренние стенки ведра.

Промывка доильных аппаратов осуществляется следующим образом. Для осуществления способа используется насос 1, распределитель 2 и разбрызгиватель 3 моющей жидкости. Используют насос 1 диафрагменного типа (возможен другой тип насоса), предназначенный для создания напора моющей жидкости. Насос состоит из корпуса 4, в котором размещена диафрагма 5 из эластично-упругого материала, связанная с ней тяга 6 с пружиной 7, выходной конец которой при помощи электроизолятора соединен с сердечником 8 индукционной катушки 9, обмотка которой соединена электроцепью 10 с источником электрической энергии 11, например, электросетью или аккумуляторной батареей. Электроцепь 10 снабжена выключателем 12 и реле времени 13 для периодического разрыва электроцепи 10. Наддиафрагменная полость насоса 1 снабжена патрубками, в которых размещены подпружиненные клапаны 14 и 15, один из которых впускает в наддиафрагменную полость моющую жидкость, а другой выпускает ее.

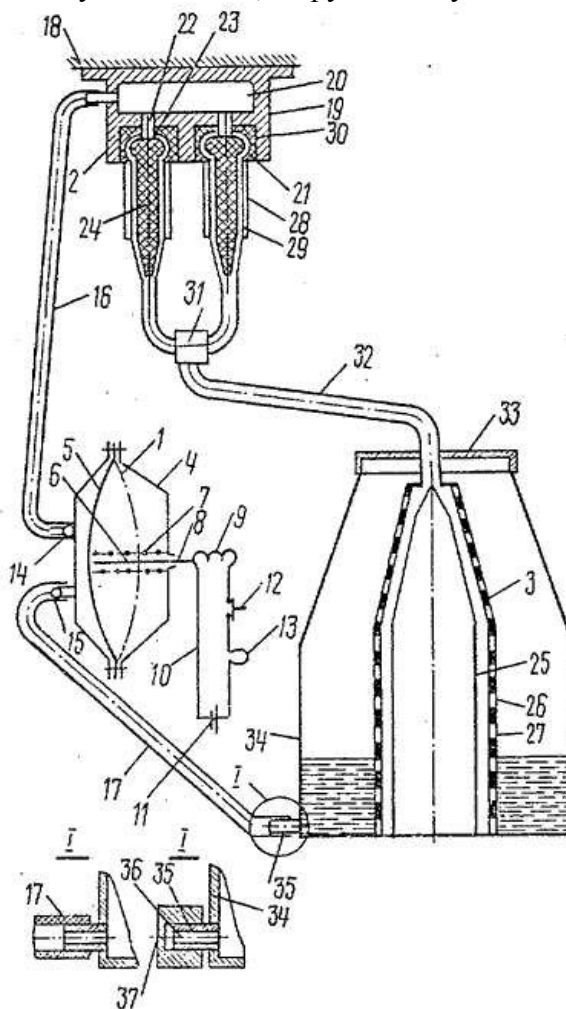


Рисунок 1.4 – Способ промывки доильных аппаратов (А.С. № 1787388)

На патрубках закреплены шланги 16 и 17, один из которых соединен с патрубком распределителя 2, а другой соединяется с патрубком доильного ведра во время промывки его. Распределитель 3 предназначен для деления потока моющей жидкости на четыре части и подачи ее в сосковые трубки доильных стаканов. Он состоит из закрепляемого на основании 18 корпуса 19 с полостью 20 внутри и четырьмя гнездами 21 снаружи для доильных стаканов. Полость 20 соединена с гнездами 21 трубками 22 с радиальными отверстиями 23. На нижних концах трубок 22 жестко закреплены направители 24 моющей

жидкости, форма которых конгруэнтна внутренней поверхности сосковых трубок. Они предназначены для приближения потока моющей жидкости к внутренней поверхности сосковых трубок. Разбрызгиватель 3 предназначен для подачи моющей жидкости в виде мелких капель на внутреннюю поверхность доильного ведра. Он состоит из двух коаксиально расположенных объемных фигур 25 и 26, одна из которых, внутренняя глухая, а наружная выполнена с отверстиями 27 на боковой поверхности. Во время мойки разбрызгиватель устанавливается в доильное ведро и соединяется с молочным шлангом. Промываемый доильный аппарат состоит из четырех доильных стаканов 28. внутри каждого из которых размещена сосковая трубка 29 с присоском 30 в верхней части. В нижней части сосковая трубка соединена через коллектор 31 с молочным шлангом 32, нижний конец которого через отверстие в крышке 33 входит в доильное ведро 34. Доильное ведро 34 снабжено патрубком 35, закрепленным на боковой поверхности, в нижней части его, в котором размещено сквозное отверстие 36. Патрубок 35 закрыт заглушкой 37, выполненной в виде глухой гайки, накрученной на резьбовую поверхность патрубка. При промывке заглушку 37 выкручивают с патрубка и на него надевают конец шланга 17 насоса 1. При промывке доильного аппарата сначала откручивают заглушку 37 с патрубком 35 и на него надевают конец шланга 17, потом снимают с ведра крышку 33, наливают в ведро моющую жидкость, устанавливают в ведро разбрызгиватель 3, соединяя его с входящим в ведро концом молочного шланга 32, ведро закрывают крышкой 33. Доильные стаканы 28 надевают на направляющие 24, устанавливая их присосками 30 в гнезда 21. Включателем 12 замыкают электроцепь 10, отчего по ней пойдет электрический ток от источника электрической энергии 11 на электромагнитную катушку 9, в которой под действием электрического тока возникают электромагнитные силы индукции, которые втянут сердечник 8, и он, перемещаясь, за тягу 6, сжимая пружину 7, переместит диафрагму 5 вправо, отчего в наддиафрагменной полости насоса возникает разрежение, за счет которого из ведра 34 по шлангу 17 пойдет моющая жидкость, которая, открыв клапан 15, войдет в наддиафрагменную полость насоса. После этого реле времени 13 разомкнет электроцепь 10 и пружина 7 возвратит диафрагму в исходное положение (влево), отчего в наддиафрагменной полости будет создано повышенное давление и моющая жидкость, открыв клапан 14, пойдет под давлением через шланг 16 в полость 20 распределителя и из нее через трубки 22 и отверстия 23 - в пространство между внутренними поверхностями сосковых трубок 29 и направляющими 24, омывая внутренние поверхности сосковых трубок, после чего жидкость пойдет через коллектор 31 и молочный шланг 32, омывая их, в разбрызгиватель 3, где она под давлением проходит через отверстия 27 и, распадаясь на мелкие капли, смывает внутренние стенки доильного ведра 34, далее процесс прохождения моющей жидкости под действием насоса повторяется, в результате чего внутренние поверхности сосковых трубок, коллектора, молочного шланга и доильного ведра промываются. После промывки включателем 12 останавливают работу насоса 1, снимают с направляющих 24 доильные стаканы, убирают из ведра разбрызгиватель, выливают из него моющую жидкость, снимают с патрубка шланг 17, закрывают патрубок 35 заглушкой 37 и приступают к промывке другого доильного аппарата.

Вызывает интерес устройство для промывки доильных установок (А.С. № 1431877). На рисунке 1.5 изображена схема устройства для промывки доильных установок, общий вид и тройник, продольный разрез. Устройство для промывки доильных установок содержит систему управления, состоящую из блока 1 управления и автоматического пульта 2 управления промывки, линию 3-15 промывки с емкостью 16 для моющей жидкости, линию 17-20 сброса моющей жидкости, тройник 21 и установленный в его перпендикулярной части с зазором относительно основания тройника сифон 22, связанный посредством трубопровода 23 через распределитель 24 потока с емкостью 16 для моющего раствора. При этом площади сечения сифона и проходной части тройника относятся как (0,2-0,3):1,30. Линия промывки содержит устройство 3 для промывки доильных аппаратов, соединительный моечный трубопровод 4, молокопроводы 5 доильной установки, молокоприемник 6, молочный насос

7, пластинчатый охладитель 8 молока, ванну 9 линии промывки, контейнер 10 для воды, связанный через клапан 11 с фильтрующей колонкой 12, и контейнер 13 для концентрированного раствора, связанный через клапан 14 с емкостью 16. Ванна 9 линии промывки соединена с устройством 3 для промывки доильных аппаратов через клапан 15.

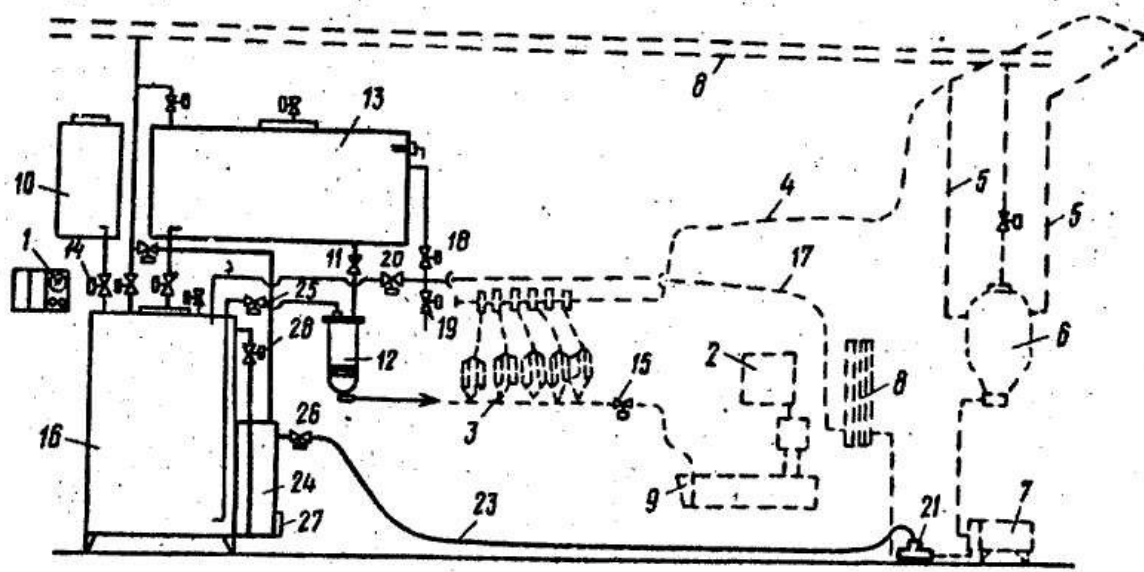


Рисунок 1.5 – Устройство для промывки доильных установок (А.С. № 1431877)

Линия сброса моющей жидкости состоит из гибкого трубопровода 17, соединяющего через клапан 18 с контейнером 13 или через клапан 19 с канализацией линию промывки, а через клапан 20 - входной трубопровод емкости 16. Емкость 16 через клапан 25 связана с фильтрующей колонкой 12, а через клапан 15 - с устройством для промывки доильных аппаратов 3. Устройство для промывки доильных установок работает следующим образом. По окончании процесса доения коров доильную установку переводят в положение "Промывка" и включают систему управления автоматического пульта 2. При этом последовательно выполняются операции: ополаскивание от остатков молока водой в течение 5 мин, промывки раствором моюще-дезинфицирующего средства в течение 20 мин, заключительное ополаскивание водой от остатков раствора в течение 5 мин. Для ополаскивания от остатков молока вода из контейнера 10 через клапан 11 и фильтрующую колонку 12 под действием вакуума поступает в линию промывки, освобождая молокопроводящие пути доильной установки от остатков молока и через клапан 19 сбрасывается в канализацию. Остатки воды из участков линии промывки, размещенных ниже уровня сброса, извлекаются через сифон 22, клапан 26, распределитель 24 потока и сбрасываются в канализацию через клапан 27. Для промывки под действием вакуума из емкости 16 через клапан 25 и фильтрующую колонку 12 раствор моюще-дезинфицирующего средства поступает в линию промывки и через линию сброса возвращается через клапан 20 в емкость 16. По окончании промывки под действием вакуума, остатки раствора через сифон 22, клапаны 26 и 28 собираются в емкость 16. Для заключительного ополаскивания вода поступает в ванну 9 и под действием вакуума через клапан 15 проходит в линию промывки и через клапан 18 собирается в контейнер 13. По окончании цикла промывки доильной установки производят регенерацию раствора в емкости 16 путем добавления воды из контейнера 10 и концентрированного раствора моющедезинфицирующего средства из контейнера 13 посредством блока 1 управления. Устройство позволяет повысить качество промывки при снижении расхода воды в 3-5 раза и моюще-дезинфицирующего средства в 10-24 раз, и, следовательно, уменьшает выброс в окружающую среду экологически вредных веществ, входящих в состав моюще-дезинфицирующих средств.

1.2 Вывод

В данном разделе были рассмотрены устройства для мойки и дезинфекции доильного оборудования. Но в силу особенности применения в процессе доения доильный аппарат переносится от одной коровы к другой, что может стать причиной распространения бактерий, которые, при отсутствии контроля, могут поразить все стадо. Поэтому предлагается разработать систему дезинфекции после каждого доения, которая будет прерывать передачу бактерий с одной вымени на другую, безопасно дезинфицируя доильный аппарат после доения каждой коровы.

2 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ДОЕНИЯ КОРОВ

2.1. Классификация доильных установок

Доильные установки разных типов применяют в зависимости от системы организации машинного доения а так же от способа содержания коров в зимний и летний периоды. Классификация основных типов доильных установок, встречающихся у нас в стране и за рубежом представлено на рисунке 2.1 [5].

В работах многих исследователей нашли наиболее глубокое теоретическое обоснование вопросы организации машинного доения на доильных установках.

Специфику функционирования поточной линии первичной обработки молока, структурный анализ и научное обоснование расчетной методики дал в своих трудах Цой Ю.А.

Далее представленные четыре способа в организации производственного процесса машинного доения являются наиболее характерными.

Круглогодичное доение на фермах в стойлах. Привязное содержание коров. Применение таких доильных установок как АД -100А и ДАС – 2Б с переносными аппаратами и сбором молока в ведра; АДМ-8 со сбором молока через молокопровод в танк хранения молока; специальные установки для конвейерного обслуживания коров [5].

Круглогодичное доение на ферме, комплексе, на доильных помещениях в специальных станках или в площадках. Беспривязное содержание коров. Применяются доильные установки таких как «тандем», «елочка» или конвейерного типа [5].

Доения зимний период на ферме, а в летнее время на пастбищах. Стойлово – пастбищная система содержания. Применяемые доильные установки: на ферме – ДА-100А, ДАС-2Б, АДМ-8; на пастбище (в лагере) – УДС-3А – универсальная передвижная с параллельного – проходными станками или со станками типа «елочка» [5].

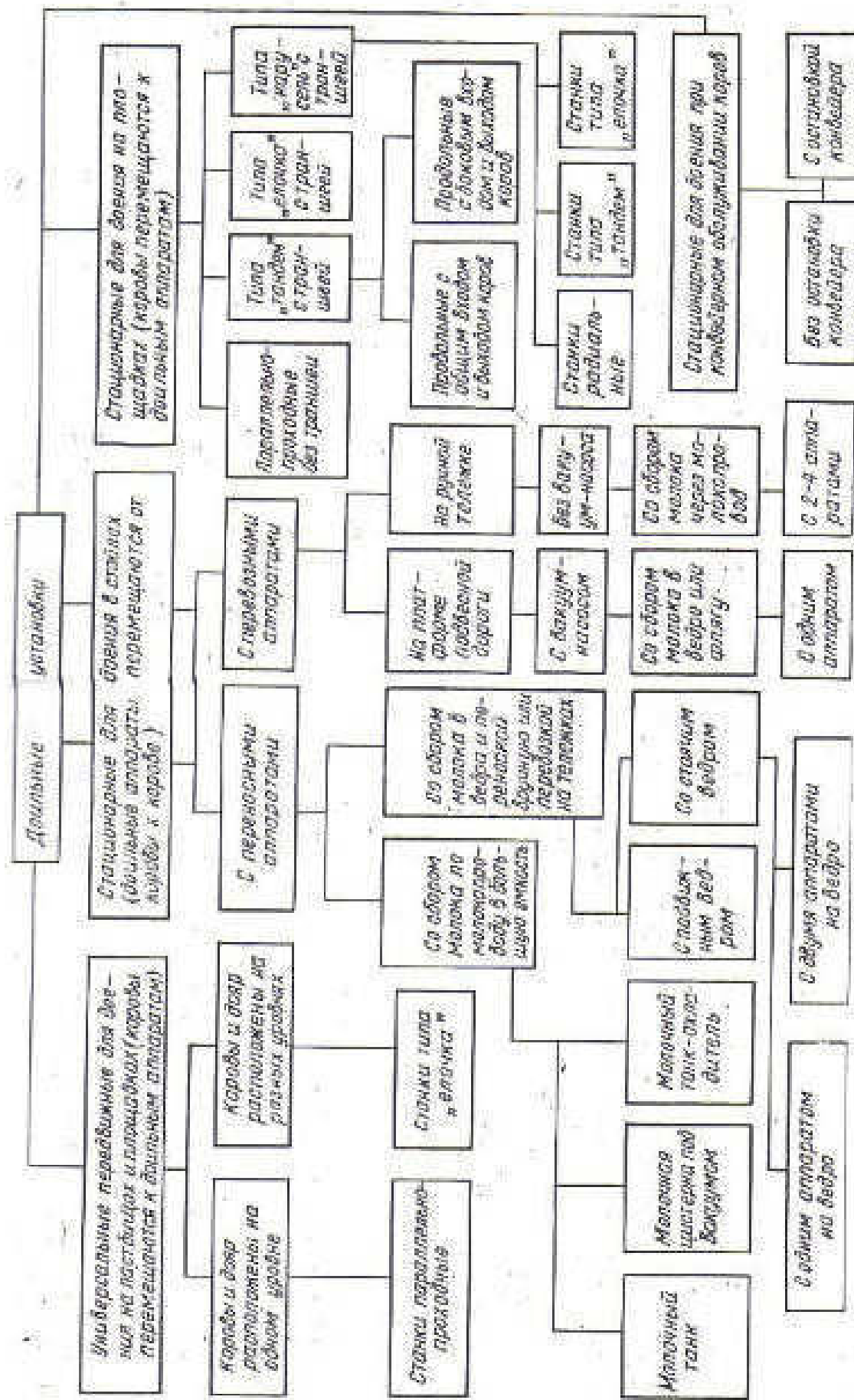


Рисунок 2.1 – Классификация доильных установок.

Доения зимой на ферме, летом – на пастбище. Система содержания стойлово – пастбищная. Применяемые установки на пастбище – УДС -3А, на ферме АД-2100А, ДАС-2Б, АДМ-8 [5].

Основные параметры доильных установок должны соответствовать ГОСТ 11730-79 «Установки доильные». Классификацию доильных установок можно производить по далее приведенным признакам:

1. По условиям эксплуатации их можно классифицировать на передвижные и стационарные.
2. В зависимости от места размещения коров доение бывает в стойлах коровниках и в станках установки.
3. По положению станков при процессе доения их делят на подвижные (конвейерные) и неподвижные.
4. От способа входа коров в станок и выхода из него различают групповые доильные установки и индивидуальные.
5. В зависимости от взаиморасположения станков на установке последние образуют «тандем», «елочка» или работают как параллельно – проходные.
6. От места поступления молока из доильного аппарата установки делятся в доильный бидон или на работающие в молочный трубопровод.

На сегодняшний день на производственном рынке производит доильные установки четырех видов. Первый вариант заключается в том, что для доения в стойлах со сбором молока в доильные бидоны используется УДБ, АД-100А с универсальными АДУ-1 или трехтактными аппаратами «Волга» и ДАС-2Б с универсальными АДУ-1 или двухтактными аппаратами ДА-2М. Во втором виде предусматривается доение в стойлах со сбором молока через молочный трубопровод в общую емкость – УДМ, АДМ-8 и ее модернизированный вариант АДМ-8-04. В третьем виде используется для доения на пастбищах и площадках со сбором молока через молочный трубопровод в общую емкость передвижной установки – УДМ. В четвертом - для доения в станках стационарной доильной установки «тандем» (УДМ), «елочка» (УДЕ) или с автоматизацией заключительных операций доения УДА, УДД.

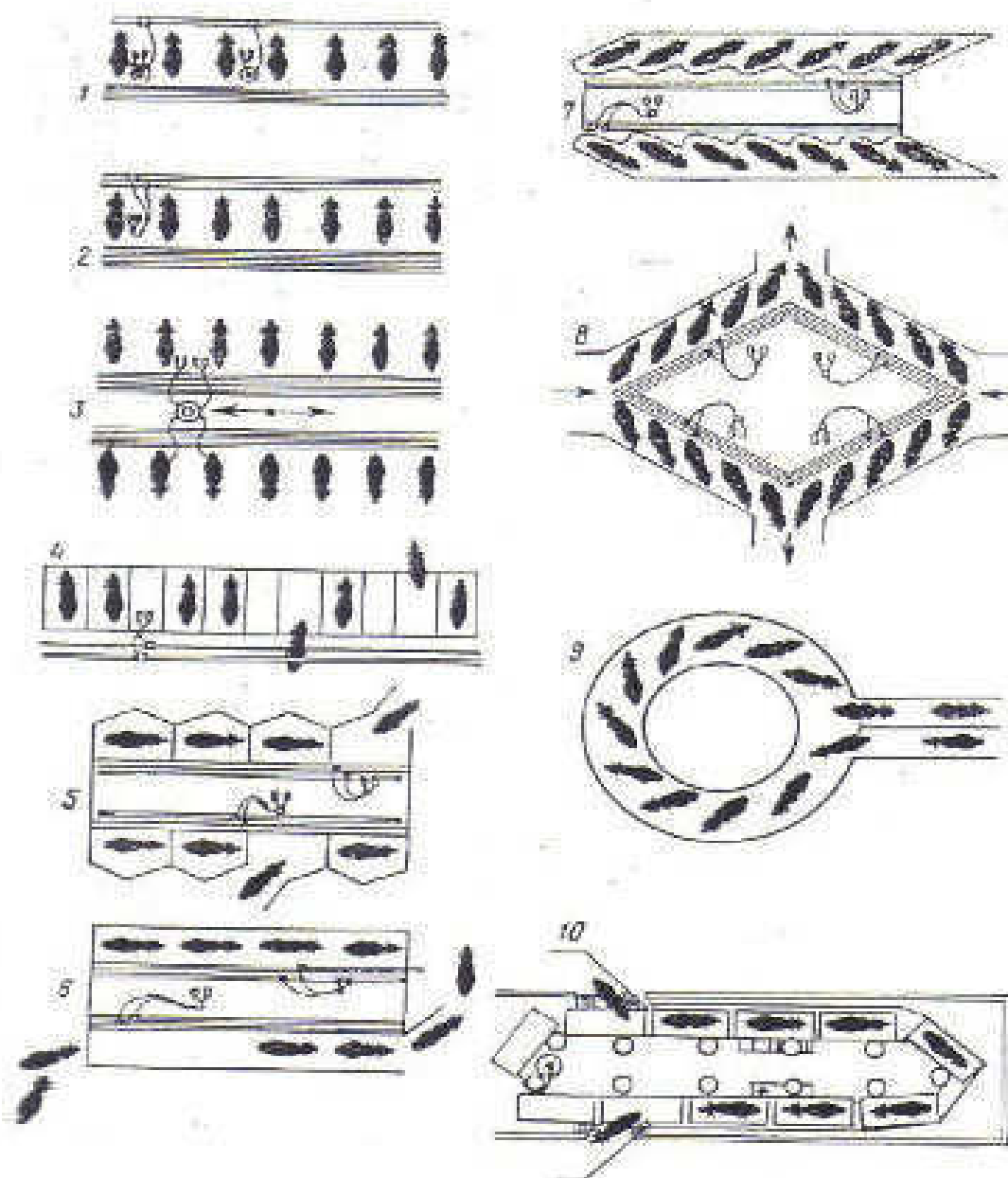
2.2 Обзор существующих доильных установок

В животноводческой отрасли организация реализации технологических процессов, а так же выбор необходимого оборудования в зависимости от используемого способа содержания животных осуществляется по двум различным схемам. Первый вариант характеризуется стационарным размещением животных (клеточное или привязное содержание), при этом все предметы обихода (корм, вода, подстилка и др.) приводятся к местам нахождения животных, а конечный продукт отводится в места сбора, накопления, хранения и переработки. По второму варианту характерно беспривязное содержание животных при этом сами животные перемещаются к стационарно – расположенным участкам их обслуживания (доильные площадки, залы, кормовые столы и т.д.). В этом случае технологическое оборудование установлено на постоянном месте. Учитывая данное положение доильные установки, как отмечалось выше, разделяют на переносные для доения в стойлах, в которых находятся животные и стационарные для доения на площадках, куда животных приводят на время дойки.

Учитывая используемые технологии машинного доения, по разному виду организуются и производственные потоки в технологических линиях. То есть применительно к машинному доению при использовании первой схемы, образуется два материальных потока одного направления: кормовой (и питьевой) – от кормовых складов к животноводческому помещению, а конечный (молоко) – от животноводческого помещения на первичную обработку или на хранение [5].

Рассмотрев аспекты организации технологических процессов на фермах, нельзя не принять во внимание необходимость глубокого изучения технологического оборудования, применяемого для формирования поточных линий. Это влечет за собой особое значение при реализации новой системы машин, в соответствии с которой промышленность переходит от выпуска отдельных видов сельскохозяйственной техники к производству комплексов машин и оборудования. В целом комплектное доильное молочное

оборудования, применяемого для формирования поточных линий. Это приобретает особое значение при реализации новой системы машин, в соответствии с которой промышленность переходит от выпуска отдельных видов сельскохозяйственной техники к производству комплектов машин и оборудования. В частности комплектное доильное молочное оборудование



1 - с универсальными ведрами; 2- со стойловым молокопроводом; 3-передвижная; 4-с параллельно – проходными стойками; 5-«тандем» с индивидуальным впуском; 6-«тандем» с проходными станками групповым впуском; 7-«велошка» с проходными групповыми станками; 8-«тандем» с проходными групповыми станками; 9-конвейерная кольцевая типа «карусель»; 10-конвейерная продольная- «Юнилактор»

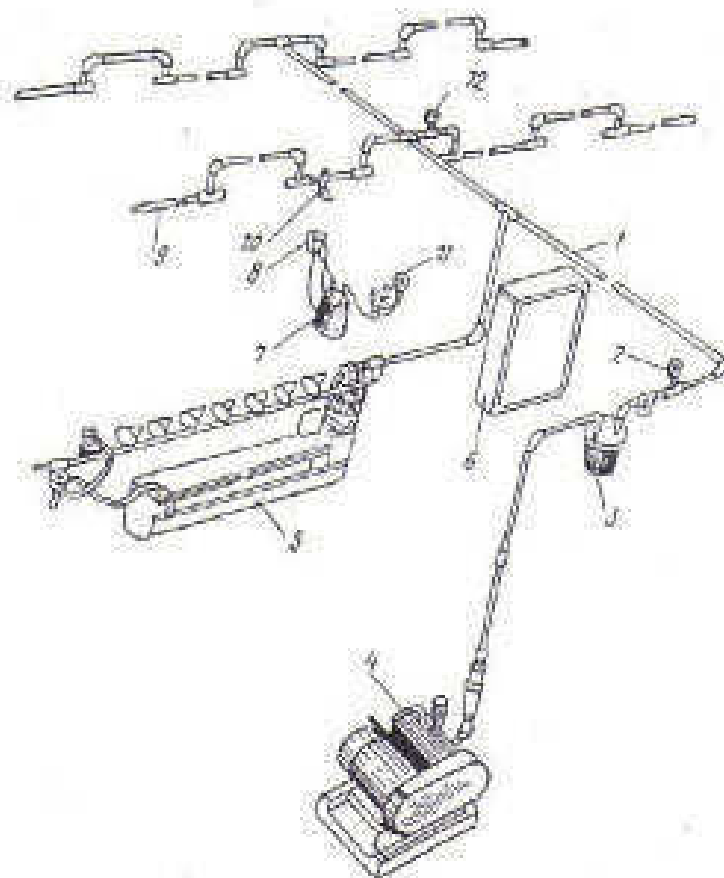
Рисунок 2.2 - Технологические схемы доильных установок

предназначенное для реализации сразу двух технологических процессов: машинное доение коров и первичной обработки молока. В одну поточную линию объединяется функциональное оборудование, входящее в комплект, которая в общем виде включает источник молока (корову), доильную установку, обеспечивающую выход молока из вымени коров, сбор его в емкость, транспортировку и кратковременному месту хранения и набор машин для первичной обработки молока.

Несмотря на различность конструктивного исполнения молочных линий, определяющим элементом у них является доильная установка (машина), имеющая энергетический источник (электродвигатель), трансмиссия (воздушная система), исполнительные рабочие органы (доильные стаканы). Доильная установка (агрегат) ДА-100А включает в себя восемь трехтактных доильных аппаратов «Волга» или АДУ-1 [5]. Он предполагает родильного отделения молочной фермы или обслуживание 100- местного коровника. Установка включает в себя комплекты труб (длиной около 170 м) с арматурой и фитингами, комплект запасных частей и сменной резины и необходимый набор комплектующих элементов для мойки и чистки аппаратов.

Стационарный доильный агрегат ДАС-25 включает в себя восемь двухтактных аппаратов ДА-2М или АДУ-1 (унифицированных в двухтактных модификации). Вместе с доильной машиной он имеет приспособление для мойки аппаратуры и оснащен ручными телегами для транспортировки фляг с молоком в молочное отделение.

По номенклатуре оборудования установки ДАС-2Б и АД-100А унифицированы как между собой так и с установкой «Импульс» М-610/12 [5]. Далее на рисунке 2.3. представлен общий вид этих установок.

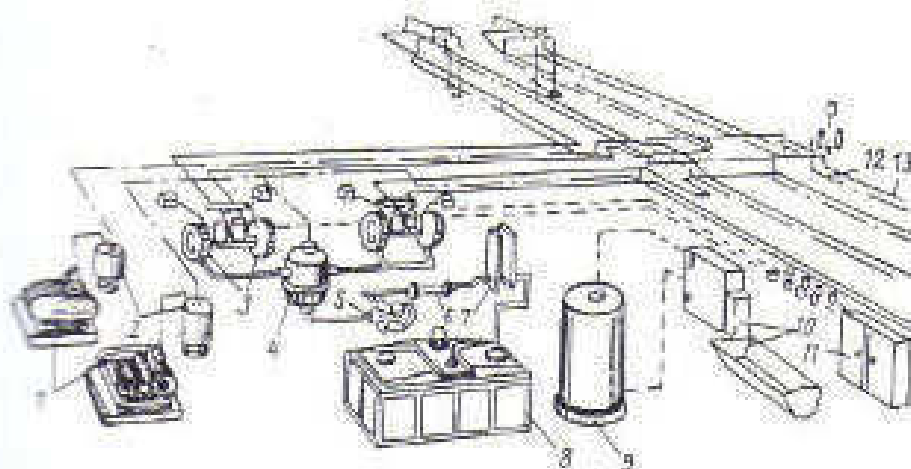


1-магистральный трубопровод воздуха, 2,11-приборы для измерения разрежения, 3-воздушный баллон, 4-воздушный насос, 5-устройство для промывки доильных аппаратов, 6-шкаф для запасных частей и принадлежностей, 7-доильное ведро, 8-счетчик молока, 9-рабочий участок воздухопровода, 10-воздушный крат, 11-доильный аппарат

Рисунок 2.3- Конструктивно – технологическая схема доильных установок для доения коров в ведра в стойлах (АД-100А, ДАС-2Б, «Импульс» М-610/12)

Доильная установка с молокопроводом предназначена для доения коров в стойлах коровников, транспортирования выдоенного молока по трубам в молочную, группового учета надоя от каждой 50 коров, фильтрации, охлаждения и сбора его в емкости для хранения.

Доильная установка АДМ-8 с молокопроводом (рисунок 2.4) состоит из двух замкнутых систем: воздухопровода для создания в системе разрежения, необходимого для осуществления процесса машинного доения коров, молокопровода для сбора и транспортирования выдоенного молока.



1-воздушные насосы, 2-воздушные баллоны, 3-групповой счетчик молока, 4-молочкосборник, 5-насос, 6-молочный фильтр, 7-охладитель молока, 8-молочный танк, 9-электроводоподогреватель, 10-автомат промывки, 11-шкаф для запасных частей и принадлежностей, 12-воздухопроводы, 13-молокопровод

Рисунок 2.4- Принципиальная схема доильной установки АДМ-8

Молочная линия состоит из молокопровода 13 из стеклянных труб диаметром 45 мм, группового счетчика молока 3 (дозатора типа АДМ-52), молочкосборника (воздухоразделителя) 4, молочного насоса 5 марки НМУ-6, фильтра 6 проточного типа, пластинчатого двухнасосного охладителя молока 7 марки ОМ 1000-УЗ (ГОСТ 23446-79), автоматического устройства 10 для циркуляционной промывки молокопровода и доильной аппаратуры, шкафа 11 для хранения запасных частей, принадлежностей и инструмента, а также устройства УЗМ-1 для индивидуального (зоотехнического) учета надоев молока. Кроме того, пожеланию потребителей установки АДМ-8 комплектуются топком- охладителем молока 8 марки ТОВ-1 или ТО-2, элетронагревателем воды 9 марки УАП – 400/09 и молочной холодильной установкой МХУ -8С, [5].

На представленной конструктивно – технологической схеме (см. рисунок 2.4) модернизированный доильной установки АДМ-8-04 с молокопроводом показано, что воздухопровод 12 состоит из восьми тупиковых ветвей спальных

труб диаметром 25 мм, а молокопровод 13 образует две замкнутые ветви из стеклянных труб диаметром 45 мм [5].

Установки донильные с молокопроводом УДМ-100 и УДМ –200 (рисунок 2.4) предназначены для машинного доения коров в стойлах, транспортировки выдоенного молока в молочное отделение, группового учета молока (от 50 или 100 коров), фильтрации, охлаждения в потоке (опция) и подачи его в резервуар для хранения и охлаждения.

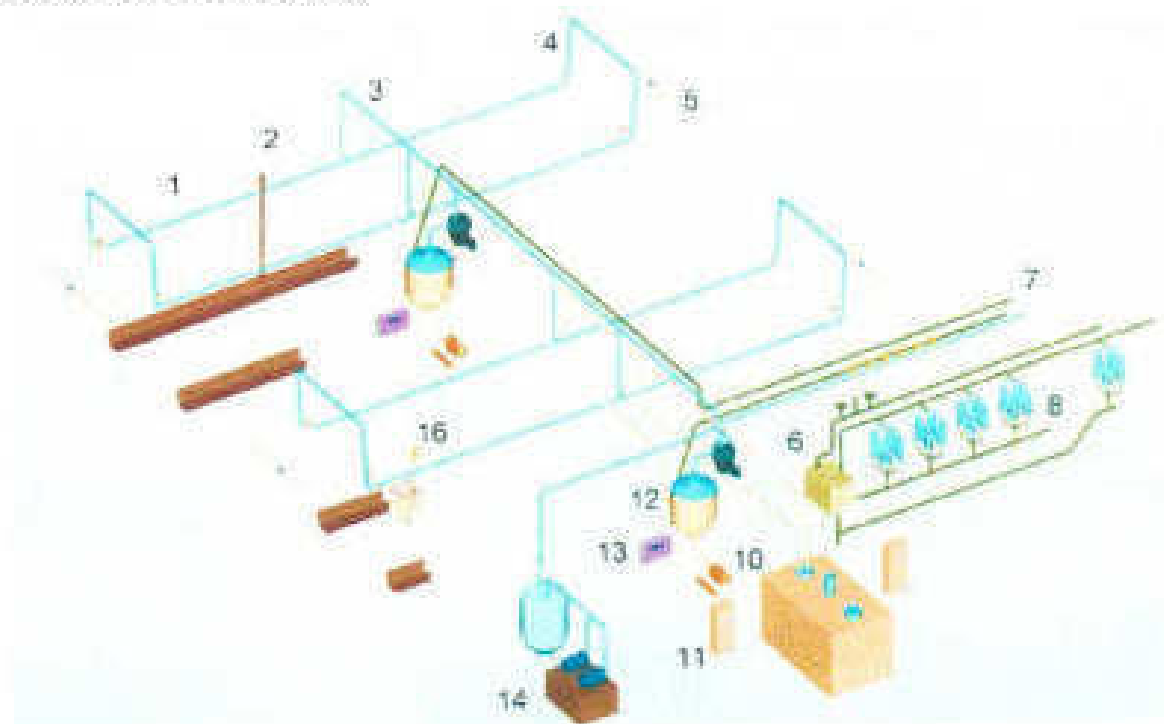


Рисунок 2.4 – Схема донильной установки УДМ-100 (200)

В состав установки входят: молокопровод из нержавеющей стали (1); вакуумпровод из оцинкованной трубы (4); совмещенный молоковакуумный кран (16), унифицированный с серийным краном; монтажные кронштейны (2); молокоприемный узел (12); молочная арматура с пыжеулавливателем (11); электронный автомат промывки (6); молочный фильтр (10); стенд для промывки донильных аппаратов (8); молокопроводная арка с устройством подъема (5); магистральный вакуумпровод из ПВХ-труб (3); водокольцевая вакуумная установка (14); промывочная труба (7); устройство для управления молочным насосом и группового учета молока (13).

Модульные доильные установки УДМ-100 и УДМ-200 производят несколько последовательных технологических операций, что, несомненно, упрощает процесс доения.

Данные технологические операции включают:

1. основной процесс доения
2. транспортировку молока в молочное отделение
3. учет общего количества молока
4. фильтрацию и охлаждение молока в потоке
5. транспортировку молока в резервуары для хранения.

Правила безопасности при работе с элементами УДМ

Поскольку модульная доильная установка может поставляться отдельными элементами, к каждому из них предъявляются свои требования безопасности, которым необходимо следовать в процессе эксплуатации. При этом существует ряд общих рекомендаций, актуальных для любого элемента УДМ.

К примеру, перед использованием доильной установки персонал должен обязательно ознакомиться со всей эксплуатационной документацией и пройти инструктаж, посвященный мерам безопасности при работе с электротехническими и вакуумными узлами. Кроме того, дояры должны пройти противопожарный инструктаж и четко знать порядок действий при возникновении нештатной ситуации.

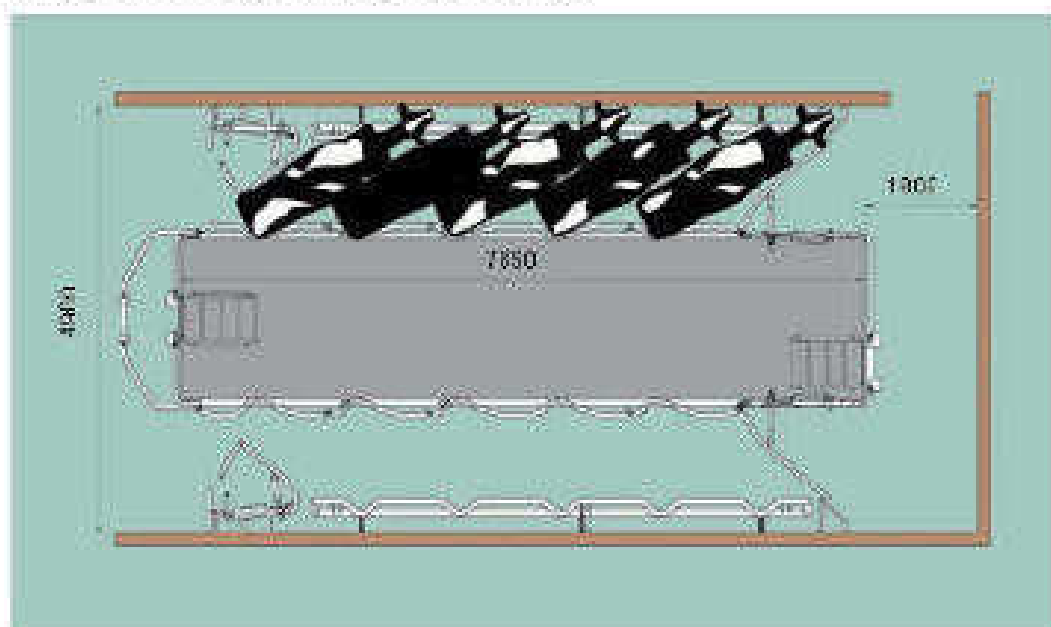
Разумеется, все работы по обслуживанию и ремонту модульной доильной установки следует выполнять только при отключенных двигателях и обесточенной системе. А для обеспечения безопасности обслуживающего персонала нужно принять меры для полного исключения случайной подачи электропитания. Также в доильных помещениях нельзя курить и использовать источники открытого огня (горелки и т.д.), обязательно и наличие огнетушителей и прочих средств пожаротушения согласно действующим нормам.

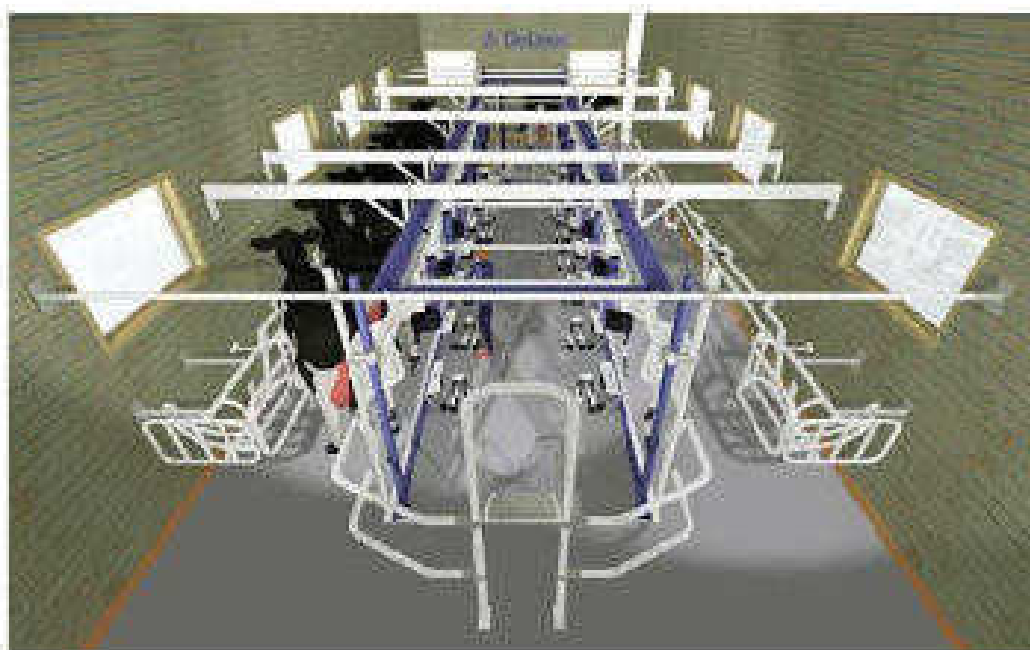
В процессе эксплуатации все доильное оборудование необходимо регулярно осматривать для выявления возможных мелких дефектов, которые могут привести к выходу из строя всей системы. Например, нужно тщательно следить за состоянием стеклянной колбы молокоприемника, поскольку при появлении на ней малейших трещин или сколов колбу нужно обязательно заменить на новую.

Также стоит соблюдать осторожность при использовании разного рода щелочных и кислотных дезинфицирующих средств. При промывке надо тщательно следить, чтобы в шлангах и емкостях не осталось моющего раствора, так как в противном случае это не только приведет к порче свежесвыдоенного молока, но и может стать причиной химических ожогов на вымени коров.

Вакуумпровод и все силовые узлы должны быть заземлены, работать с незаземленными контурами категорически запрещено. Кроме того, недопустимо направление струй воды на электротехнические агрегаты и блоки управления доильного оборудования.

Доильные залы типа «Ёлочка» входят в число наиболее эффективных залов для группового доения (рисунок 2.5).





б)

а – вид сверху, б – вид сбоку

Рисунок 2.5 – Донильный зал типа «Ёлочка» НВ 30 компании DeLaval

В стойлах типа «Ёлочка» вымя хорошо просматривается и операторам удобно работать.

Снятие стресса и усталости в процессе доения имеет огромное значение. Поэтому донильные залы типа «Ёлочка» НВ 30° компании DeLaval оснащены трудным упором, благодаря которому коровы оказываются ближе к донильной яме. Ровный и гладкий край донильной ямы позволяет дояру находиться ближе к вымени, а также обеспечивает наиболее эффективное положение подвесной части.

Донильный зал типа «Ёлочка» НВ 30° компании DeLaval оснащен сервисной «рукой», которая выравнивает молочную трубку и подвесную часть с высотой вымени коровы, улучшая тем самым, условия труда дояра. Регулируя высоту сервисной «руки», дояр добивается наилучшего положения доения для каждой коровы. Это в свою очередь снижает опасность соскальзывания донильного аппарата и помогает обеспечить равномерное и бесперебойное доение.

Входные ворота в стойла имеют прочную конструкцию и управляются

вакуумом. Это позволяет обеспечить равномерное движение коров. Ворота можно управлять с помощью кнопки, расположенной с каждой стороны на входе и выходе прямо из доильной ямы. Широкие проходы позволяют коровам легко передвигаться, а последняя корова аккуратно направляется в нужное стойло в момент закрытия входных ворот. Угол выходных ворот доильного зала позволяет коровам быстро выходить из стойл. На пути первой коровы при выходе из доильного зала нет препятствий, поэтому она быстро покидает свое стойло, за счет чего время смены одной группы коров на другую сводится к минимуму.

Возможны различные уровни управления процессом доения. Можно автоматизировать все операции или какую-то часть.

Стандартное оснащение:

- Доильный зал типа «Елочка» НВ 30 компании DeLaval состоит из независимых модулей, что обеспечивает гибкость конфигурации.

- Подвесная рама доильного зала: один столбик у каждого конца заднего упора, надежные настенные скобы и регулируемые дуги позволяют использовать платформы с разной шириной.

- Опорные рамы доильного зала: один столбик у каждой второй коровы – для простого и легкого монтажа.

- Множество вариантов задних и грудных упоров с различным уровнем автоматизации.

- Окантовка доильной ямы выполнена из нержавеющей или оцинкованной стали, закрепляется болтами или цементируется.

- Система управления воротами может быть: ручная, вакуумная или от сжатого воздуха.

- Выбор блоков управления автоматизацией доения осуществляют согласно требованиям.

Опции:

- Размещение в доильном зале кормушек.

- Управляемые вакуумом входные и выходные ворота.

- Задний упор с защитным щитком от брызг.
- Индексирование по грудному упору.
- Регулируемый пол DeLaval в доильной яме.
- Система доения Lowline или Midiline TM.
- Полный ассортимент опций автоматизации доения DeLaval
- Система управления стадом крупного рогатого скота ALPRO®.

Установка для доения коров в доильном зале включает в себя:

- Комплект стойлового оборудования для двухсторонней доильной ямы 2х12, включая несущие конструкции и упоры.
- Систему управления воротами доильного зала (сортировочные ворота).
- Доильные аппараты.
- Трубопроводы транспортировки молока, включая элементы фиксации.
- Вакуумные трубопроводы, включая элементы фиксации.
- Систему промежуточного сбора молока и его транспортировки в танк-охладитель, включая трубопроводы и элементы фиксации.
- Оборудование для контроля и автоматизации доения в зале.
- Вакуумную установку, включая оборудование для поддержания уровня вакуума в установке.
- Комплект оборудования для промывки молочных трубопроводов, доильных аппаратов и системы промежуточного сбора молока.
- Комплект оборудования для уборки в доильном зале.
- Компьютеризованную систему управления стадом, включая модули управления, контроля и распознавания животных.
- Комплект электрооборудования.
- Компрессор для управления калитками и грудными упорами.

Техническая характеристика доильного зала типа «Елочка» НВ 30 компании DeLaval приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 юд

– Техническая характеристика доильного зала

типа

«Елочка» НВ30

Наименование	Величина
Количество мест, шт.	1x2 ... 2x16
Расстояние между центрами стойл, мм	1150
Ширина ямы на уровне пола, мм	2300
Ширина ямы на уровне вершины, мм	2000
Глубина ямы, мм	850 (1100 с регулируемым полом)
Длина ямы, мм	количество стойл x 1150 + 2100
Платформа для коров, мм	1450 (±50)

Процесс доения в доильном зале с автоматической системой управления выглядит следующим образом: как только корова зашла в доильный станок зала происходит распознавание ее номера с помощью антенн системы распознавания номеров, запрашивается информация о животном и на блоке управления доением, расположенном в станке, высвечивается информация «не доить», «мастит», «антибиотики» и др. По ней оператор решает как поступить с животным.

После выдаивания коровы по скотопрогону проходят к расколу. Здесь распознаются номера животных, и те из них, которые должны быть выделены из потока, направляются в бокс для обслуживания. При этом зоотехникам и ветеринарным врачам выдается с ЭВМ документ, указывающий, по какому признаку выделено животное и какую операцию обслуживания с ним рекомендуется проводить.

2.3 Технологический расчет

Определение числа доильных аппаратов

Число A доильных аппаратов, необходимых для обслуживания всего поголовья дойных коров на ферме, определяется по формуле (192) стр. 540 [5],

$$A = \frac{m_{\Sigma} t}{T_{\Delta}}, \quad (2.1)$$

где $m_{\text{д.к}}$ - число доильных коров на ферме;

t – среднее время доения одной коровы (при доении в молокопровод $t=6-8$ мин), мин;

$T_{\text{д}}$ - общая продолжительность дойки ($T_{\text{д}}=90-135$ мин) мин.

$$A = \frac{210 \cdot 6}{105} = 12.$$

Определение оптимального числа аппаратов

Оптимальное число аппаратов $A_{\text{ог}}$, с которыми можем работать без простоев один оператор-дояр, можно определить по формуле (193) стр. 540 [5], приняв допущение, что все ручные работы выполняются им за время $t_{\text{ц}}$ полного рабочего цикла. Отсюда получим

$$t_{\text{ц}} = A_{\text{ог}} \cdot t_{\text{р}}, \quad (2.2)$$

где $t_{\text{ц}}$ - время цикла, мин;

$A_{\text{ог}}$ - оптимальное число аппаратов;

$t_{\text{р}}$ - ручное время, мин.

В свою очередь время цикла состоит из машинного времени $t_{\text{маш}}$, ручного времени $t_{\text{р}}$ и машинно-ручного $t_{\text{м.р}}$ последняя величина при эксплуатации доильных установок, как правило, имеет малое значение, поэтому можно принять $t_{\text{р}} = t_{\text{м}} + t_{\text{м.р}}$, и следовательно, $t_{\text{ц}} = t_{\text{маш}} + t_{\text{р}}$. Отсюда получим расчетную формулу (194) стр. 541 [5], для определения оптимального числа $A_{\text{ог}}$ аппаратов, которые в состоянии обслужить один оператор-дояр,

$$A_{\text{ог}} = \frac{t_{\text{маш}} + t_{\text{р}}}{t_{\text{р}}}, \quad (2.3)$$

где, $A_{\text{ог}}$ - число аппаратов;

$t_{\text{маш}}$ - продолжительность машинного доения ($t_{\text{маш}}=4-6$ мин, [5]), мин;

t_p - время выполнения ручных операций (при доении в молокопровод

$t_p = 2-3$ мин. [5]), мин;

$$A_{ог} = \frac{6+3}{3} = 3.$$

Определение машинного времени

Машинное время $t_{маш}$ определяется по формуле (195) стр. 541 [5],

$$t_{маш} = t_p (A_{ог} - 1), \quad (2.4)$$

где $t_{маш}$ - машинная время, мин;

t_p - время выполнения ручных операций, мин;

$A_{ог}$ - число аппаратов (оптимальное).

$$t_{маш} = 3 \cdot (3 - 1) = 6 \text{ мин.}$$

Определение пропускной способности

Пропускная способность W доильной установки за конкретное время $T_{д}$ дойки всех коров определяется по формуле (196) стр. 541 [5],

$$W = \frac{[T_{д} - t_p (A_{ог} - 1)] A_{ог}}{t_{маш} + t_p}, \quad (2.5)$$

где, W - пропускная способность, коров;

$T_{д}$ - общая продолжительность дойки, мин;

t_p - время выполнения ручных операций, мин;

$A_{ог}$ - оптимальное число аппаратов;

$t_{маш}$ - машинное время, мин.

$$W = \frac{[105 - 3(3 - 1)] \cdot 3}{6 + 3} = 33 \text{ коров}$$

Следовательно часовая пропускная способность $W_{ч}$, коров, доильной установки определяется по формуле (197) стр. 541 [5],

$$W_q = \frac{W}{T_{\Delta}}, \quad (2.6)$$

где W_q - часовая пропускная способность, коров/час;

W - пропускная способность, коров;

T_{Δ} - общая продолжительность дойки, ч.

$$W_q = \frac{33}{1,75} = 19 \text{ коров / час.}$$

Определение производительности одного оператора-дойра

Производительность одного оператора-дойра q , коров, за 1 час получается из отношения (198) стр. 541 [5],

$$q = \frac{W_q}{L}, \quad (2.7)$$

где q - производительность одного оператора – дойра, коров/час;

W_q - часовая пропускная способность, коров/час;

L - число операторов, обслуживающих данную установку.

Определение ритма потока

Ритм потока определяется из выражения (201) стр. 541 [5],

$$r = \frac{T_{\Delta} - t_q}{N_{\delta} - 1}, \quad (2.8)$$

где, r - ритм потока, мин;

T_{Δ} - общая продолжительность дойки, мин;

t_q - время цикла, мин;

N_{δ} - число всех коров, последовательно обслуживаемых одним оператором за время дойки (из графика стр. 592 [5]).

$$r = \frac{105 - 9}{26 - 1} = 3,5 \text{ мин}$$

Действительное число коров, которое за время дойки может обслужить (200) стр. 542 [5].

$$N_{\varepsilon} = \frac{T_{\Delta} - t_{\text{ц}}}{r} + 1, \quad (2.9)$$

где, N_{ε} - действительное число всех коров, последовательно обслуживаемых одним оператором за время дойки,

T_{Δ} - общая продолжительность дойки, мин;

$t_{\text{ц}}$ - время цикла, мин;

r - режим потока, мин.

$$N_{\varepsilon} = \frac{105 - 9}{3,5} + 1 \approx 28 \text{ коров.}$$

2.4 Выводы

Анализируя пункты 2.1 и 2.2 пояснительной записки, можно сделать вывод, что в настоящее время разработаны большая разновидность доильных установок. Но в основном все операции по доению выполняются операторами, поэтому для увеличения производительности операторов доения необходимо разработать манипулятор доения, который без участия оператора проведет додаивание и снятие доильного аппарата с вымени коровы.

3. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

3.1. Выбор, обоснование и описание новой конструкции

Донный аппарат является местом размножения бактерий, вызывающих заболевания вымени. В связи с чем необходимо после доения каждой коров промывать донные стаканы.

В процессе доения донный аппарат переносится от одной коровы к другой, что может стать причиной распространения бактерий, которые, при отсутствии контроля, могут поразить все стадо.

Система дезинфекции прерывает эту цепь, безопасно дезинфицируя каждый донный аппарат после доения каждой коровы.

Одной из распространенных заболеваний вымени коровы является мастит. Мастит – инфекционное воспаление вымени коровы и одно из наиболее распространенных дорогостоящих заболеваний молочного скота. Это заболевание можно контролировать при соблюдении правил гигиены и доения. Золотистые стафилококки и агактинные стрептококки - типичные болезнетворные бактерии. Обитающие в основном в инфицированном вымени, они передаются от инфицированной коровы к здоровой во время доения вместе с остатками молока в донных аппаратах или через руки оператора. Наиболее распространенный вид мастита вызывается инфекцией микоплазма Bovis и стремительно поражает стадо. У коров, имеющих острую форму микоплазматического мастита, значительно снижается молочная продуктивность.

Убытки от мастита могут быть значительными и включают потерю надоев молока, снижение продуктивности, стоимость ветпрепаратов и время, затраченное на лечение, что в сумме составляет в среднем около 300 € в каждом отдельном случае. Меры предотвращения мастита включают в себя

дезинфекцию доильного аппарата и правильную эксплуатацию доильного оборудования. Дезинфекция каждого доильного аппарата после доения каждой коровы исключает возможность передачи бактериальной инфекции от одной коровы к другой.

Отлично зарекомендовала себя система Кластер Пердж от Кингстон дезинфицирующая доильный аппарат менее чем за 10 сек., т.е. быстрее, чем при использовании пульверизатора или обработки окунанием.

Достоинства системы:

Универсальность

- Адаптирована для всех типов доильного оборудования.
- Не нарушает работу основного доильного оборудования.
- Кронштейны не привариваются к коллектору доильного аппарата.
- Нет промежуточных вставок в сосковую резину, что могло бы изменить характеристики процесса доения.
- Отсутствие эл. проводки
- Опция: для дезинфекционной промывки доильный аппарат можно опустить.
- Опция: Удаление остатков молока перед дезинфекционной промывкой.

Гибкость

- Количество дезинфицирующего средства регулируется, что позволяет использовать систему на различных типах доильных залов.
- Не увеличивает размер и вес доильных аппаратов.
- Процесс дезинфекции полностью управляем оператором.
- Дополнительный переключатель для дезинфекции в особо тяжёлых случаях.
- Автоматическое регулирование приготовления дезинфицирующего раствора.

Безопасность

- Система предохранительных клапанов позволяет полностью исключить попадание дезинфицирующего раствора в молоко.
- Дополнительная система защиты (опция) предотвращает попадание дезинфицирующего раствора в молоко во время доения.
- Удаление остатков в заключительной стадии.
- Режим промывки системы для защиты от замерзания.

Модуль

- Простой автономный модуль
- Безупречная работа без использования эл. проводки с любой системой автосъёма доильных аппаратов.
- Простота в использовании - не требует дополнительного контроля.
- Высокая производительность - качественная очистка.
- Низкий расход воды: 400 мл – 1 л на один аппарат. Простое регулирование.
- Очень гибкая система – легко устанавливается на все доильные залы.
- Возможно использование существующей системы отсоса остатков молока.

Кронштейн доильного аппарата

- Комфортность для коровы – прост в обращении.
- Используется существующий коллектор.
- Лёгок, надёжен, не увеличивает размер и вес доильных аппаратов.
- Аппарат плавно снимается и полностью промывается снижая тем самым риск распространение мастита.

Предохранительный клапан

- Обеспечивает высокую производительность, предотвращая попадание раствора в молоко.
- Работает под давлением сжатого воздуха – не зависит от колебаний уровня вакуума в системе.

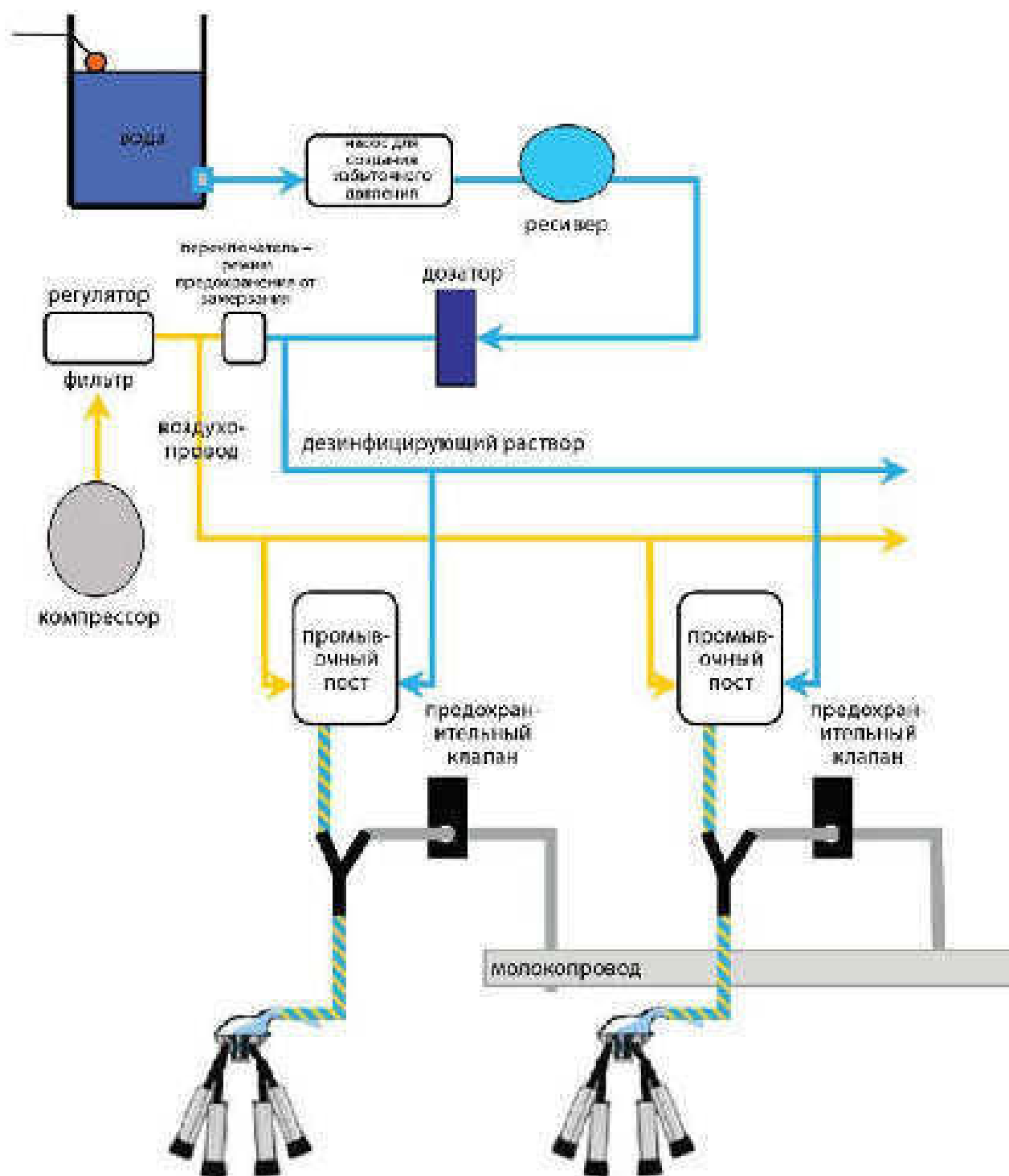


Рисунок 3.1 – Принципиальная схема монтажа в доильном зале

Принцип работы:

Ступень 1: при полностью снятом аппарате предохранительный клапан перекрывает молочный шланг.

Ступень 2: свежий дезинфицирующий раствор подаётся через молочный шланг в доильный аппарат, под действием сжатого воздуха раствор

прогоняется через донный аппарат, обеспечивая агрессивную чистку. Процесс повторяется 2-3 раза в зависимости от произведённых регулировок.

Степень 3: заключительная продувка сжатым воздухом полностью удаляет остатки воды из донного аппарата. Аппарат готов к следующему донному.

3.2 Конструкторские расчеты

3.2.1 Проверочный расчет днища поршня

Днище поршня рассчитываем как круглую плиту, заделанную по периметру.

Расчетное напряжение изгиба:

$$\sigma_{\text{из}} = 0,68 p_{\text{из}} \frac{r^2}{\delta^2}, \quad (3.1)$$

где: $p_{\text{из}}$ – максимальное избыточное давление;

r – радиус заделки днища поршня;

δ – толщина днища.

Тогда

$$\sigma_{\text{из}} = 0,68 \cdot 1,4 \cdot 10^5 \frac{0,088^2}{0,01^2} = 73,7 \text{ МПа}$$

$$[\sigma_{\text{из}}] = 176 \text{ МПа}$$

Допускается для днища чугунных поршней, что соответствует расчетам.

3.2.2. Проверочный расчет поршневого пальца

Поршневой палец рассчитывается как балка на двух опорах с равномерно распределенной нагрузкой по длине шатунного подшипника.

Напряжение в пальце:

$$\sigma = \frac{M_{\text{из}}}{W}, \quad (3.2)$$

Максимальный изгибающий момент в среднем сечении пальца:

$$M_{\text{из}} = \frac{P_{\text{с}}}{2} \left(\frac{b}{2} + \frac{a}{2} \right) - \frac{P_{\text{с}}}{2} \cdot \frac{c}{4}, \quad (3.3)$$

Газовая сила равна

$$p_{\text{с}} = p_{\text{г}} \frac{\pi D^2}{4} = 1,5 \cdot 10^6 \cdot \frac{\pi \cdot 0,095^2}{4} = 10627 \text{ Н}$$

$$M_{\text{из}} = \frac{10627}{2} \left(\frac{32 \cdot 10^{-3}}{2} + \frac{20 \cdot 10^{-3}}{2} \right) - \frac{10627}{2} \cdot \frac{28 \cdot 10^{-3}}{4} = 100,95 \text{ Н·м}$$

Момент сопротивления изгибу:

$$W = \frac{\pi}{32} \left(\frac{d_o^4 - d_{in}^4}{d_o} \right), \quad (3.4)$$

где d_o, d_{in} - наружный и внутренний диаметр пальца

Тогда

$$W = \frac{\pi}{32} \left(\frac{0,02^4 - 0,009^4}{d_o} \right) = 4,89 \cdot 10^{-8} \text{ м}^3,$$

$$\sigma = \frac{100,95}{4,89 \cdot 10^{-8}} = 2,06 \text{ МПа}$$

Допустимое значение

$$[\sigma] = \frac{\sigma_x}{n} = \frac{784}{3} = 261 \text{ МПа},$$

где σ_{xp} - коэффициент запаса для стали 40Х

$[\sigma] < \sigma_{xp}$ - толщина пальца удовлетворяет прочностным характеристикам

3.2.3. Проверочный расчет болтового соединения крепления корпуса.

Материал болта Ст3. Класс прочности 3,6

Предел прочности $T_s = 30 = 30 \text{ кг/мм}^2 = 30 \text{ МПа}$

Предел прочности $T_m = 36 = 18 \text{ кг/мм}^2 = 180 \text{ МПа}$

Допустимое напряжение на расстоянии определяется по формуле:

$$[T_p] = \frac{T_m}{[n]}, \quad (3.5)$$

где $[n]$ - требуемый коэффициент запаса прочности.

$[n] = 4 \dots 5$ для болтов с диаметром резьбы, $b = 16 \text{ мм}$

$$[T_p] = \frac{180}{4,5} = 40 \text{ МПа}$$

Болт поставлен с зазором, в этом случае должно выполняться условие

$$F_{\text{ср}} > Q \quad (3.6)$$

$$F_{\text{ср}} = P \cdot f > Q \quad (3.7)$$

где P - усилие затяжки, МПа ;

$f = 0,1 \dots 0,5$ (без смазки), - коэффициент скольжения

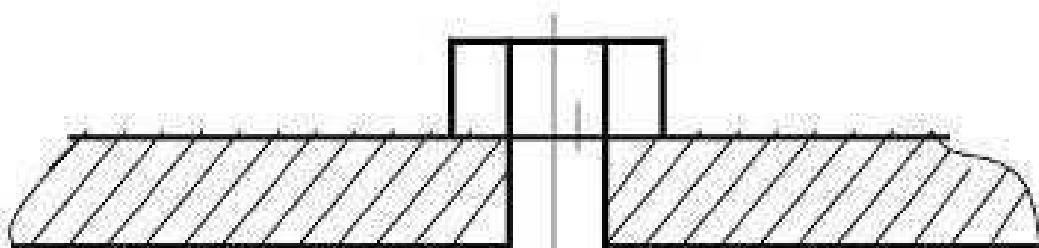


Рисунок 3.2- Схема болтового соединения

$$F_p = K \cdot Q \quad (3.8)$$

где K -коэффициент запаса прочности, $K=1,7$

$$P = \frac{K \cdot Q}{(F \cdot i)} \quad (3.9)$$

где i -число болтов

$$P = \frac{1,7 \cdot 400}{(0,1 \cdot 4)} = 2400 \text{ мПа}$$

$$T_p < [T]_p < \frac{4P}{d}$$

$$\text{Отсюда} \quad d_1 > 4P \cdot \frac{1,3}{(\pi \cdot [T_p])} \quad (3.10)$$

$$d_1 = \frac{4 \cdot 2400 \cdot 1,3}{(3,14 \cdot 40)} = 9,9 \text{ мм}$$

Диаметр стержня болта принимаем $d_1=10 \text{ мм}$

Проверка на прочность определяется по формуле:

$$T_p < [T_p] \cdot \frac{4P}{(\pi \cdot d_1 \cdot d_1)} \quad (3.11)$$

$$T_p < \frac{4 \cdot 2400}{(3,14 \cdot 10 \cdot 10)} = 30,5 \text{ мПа}$$

$$30,5 < 40$$

проверка на смятие определяется по формуле

$$T_{cm} < [TM] \quad (3.12)$$

$$T_{cm} = \frac{Q}{F_{cm}} = \frac{P \cdot l}{F_{cm}}, \quad (3.13)$$

где F_{cm} – площадь опорной поверхности стыка, без учета отверстия, мм²

$$F_{cm} = 160 \cdot 50 = 800 \text{ мм}^2$$

$$T_{cm} = \frac{2400 \cdot 2}{800} = 0,6$$

$$0,6 < 14,4$$

Условие выполняется.

3.3 Экономическое обоснование устройства для дезинфекции доильного аппарата

3.1.1 Расчёт массы и стоимости конструкции

Масса конструкции определяется по ниже приведенной формуле:

$$G = (G_K + G_T)k, \quad (3.14)$$

где G – масса конструкции, кг;

G_K – масса сконструированных деталей, кг;

G_T – масса готовых деталей, кг, $G_T = 1,5$;

k – коэффициент, учитывающая массу израсходованного на изготовления конструкции материала.

Расчетную массу спроектированных деталей и узлов и агрегатов приводим в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Расчёт массы спроектированных деталей

Наименование изделие	Объём детали, см ³	Плотность, кг/см ³	Масса детали, кг
Пневмоклапан	500	0,003	1,5

Массу сконструированных деталей определяется по ниже приведенной формуле:

$$G_k = G_n, \quad (3.15)$$

где G_n – масса пневмоклапана, кг;

Принимая его,

$$G_n = 1,5 \text{ кг},$$

определяем его массу:

$$G_k = 1,5 = 1,5 \text{ кг};$$

$$G_1 = 1,5 \cdot 1,05 = 1,57 \text{ кг}.$$

Балансовая стоимость новой конструкции по сопоставимостям масс определяется по ниже приведенной формуле:

$$C_{a1} = \frac{C_{a0} \cdot G_1 \cdot \delta}{G_0} \quad (3.16)$$

где C_{a0}, C_{a1} – это стоимость балансовой старой детали, руб.;

G_0, G_1 – масса старого и нового конструкции, в кг;

δ – это коэффициент понижения себестоимости конструкции.

Принимает такие значения

$$C_{a0} = 10000 \text{ руб.}; G_1 = 1,57 \text{ кг}, \delta = 0,9 \dots 0,95, G_0 = 2 \text{ кг}$$

Из этого мы получаем:

$$C_{a1} = \frac{10000 \cdot 1,57 \cdot 0,9}{2} = 7065 \text{ руб.}$$

6.1.2. Расчёт технико-экономических показателей эффективности конструкции и их сравнение

Часовые производительности машин определяется по ниже приведенной формуле по конструктивным расчетам:

$$W_q = k \cdot m \cdot t \cdot T_d, \quad (3.17)$$

где k – это у нас коэффициент, учитывающая сухостойного корова ($k = 0,9 \dots 0,85$);

m – это поголовье животных находящиеся на ферме;

t – средняя время доения 1го коровы, с;

T_d – обще взятая продолжительность доения всех коров на ферме, (по зоотехническим требованиям $T_d = 5400...8100$ с) и определяется по ниже приведенной формуле:

$$W_1=90 \text{ л/ч};$$

$$W_0=80 \text{ л/ч}.$$

Энергоемкость процесса определяется по ниже приведенной формуле:

$$\mathcal{E} = \frac{N_e}{W_0}, \quad (3.18)$$

где N_e – это потребляемые мощности, кВт,

W_0 – это часовые производительности, л/ч.

Учитываем, что $N_e=0,245$, определяется по ниже приведенным формулам:

$$\mathcal{E}_0 = \frac{0,245}{80} = 0,00306 \text{ Вт} \cdot \text{ч} / \text{л},$$

$$\mathcal{E}_1 = \frac{0,245}{90} = 0,00272 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{л}.$$

Металлоёмкость процесса определяется по ниже приведенной формуле:

$$M = \frac{G}{W_0 \cdot T_{год} \cdot T_c}, \quad (3.19)$$

где G – конструкции, кг;

$T_{год}$ – годовые загрузки машин;

T_c – срок служб машин, лет.

Мы учитываем, что $G_0=2$, $G_1=1,57$, $W_0=80$, $W_1=90$, $T_{\text{год.д}}=1350$ и $T_{\text{кл.д}}=5$, подставляя эти значения определяется по ниже приведенной формуле:

$$M_0 = \frac{2}{80 \cdot 1350 \cdot 5} = 0,4 \cdot 10^{-5} \text{ кг / л,}$$

$$M_1 = \frac{1,57}{90 \cdot 1350 \cdot 5} = 0,3 \cdot 10^{-5} \text{ кг / л.}$$

Фондоёмкость процесса определяем по ниже приведенной формуле:

$$F = \frac{C_6}{W_1 \cdot T_{\text{год}} \cdot T_{\text{кл}}}, \quad (3.20)$$

где C_6 – это балансовая совместности конструкций, руб.;

Принимаем по расчетам, что $C_{61}=7065$ руб., $C_{62}=10000$ руб., и определяется по ниже приведенной формуле:

$$F_0 = \frac{10000}{80 \cdot 1350 \cdot 5} = 0,019 \text{ руб / л,}$$

$$F_1 = \frac{7065}{90 \cdot 1350 \cdot 5} = 0,012 \text{ руб / л.}$$

Себестоимости исходных и проектируемых вариантов определяем по ниже приведенной формуле:

$$S = C_{\text{зн}} + C_s + C_{\text{прм}} + A, \quad (3.21)$$

где $C_{\text{зн}}$ – затраты по оплате труда, руб./л;

C_s – затраты на электрическую энергию, руб/л;

$C_{\text{рем}}$ – затраты на ремонты и ТО конструкция, руб;

A – это амортизационная отчисления на продукции, руб/л,

определяем по ниже приведенной формуле:

$$C_{3.н.} = z_q \cdot T_e \cdot K_o \cdot K_{cm} \cdot K_{om} \cdot K_{cc}, \quad (3.22)$$

где z_q – это у нас часовая тарифная ставка операторам доения Пх разрядов $z_q = 80$ руб;

T_e – трудоёмкости, чел/литр,

определяем по ниже приведенной формуле:

$$T_e = \frac{\Pi P}{W_q}, \quad (3.23)$$

$$T_{eo} = \frac{1}{80} = 0,013 \text{ч/л},$$

$$T_{ei} = \frac{1}{90} = 0,011 \text{ч/л},$$

$$C_{3.нo} = 80 \cdot 0,013 \cdot 1,3 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,12 = 1,83 \text{руб/л},$$

$$C_{3.нi} = 80 \cdot 0,011 \cdot 1,3 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,12 = 1,55 \text{руб/л}.$$

Затраты на электроэнергию определяем по ниже приведенной формуле:

$$C_e = C_e \cdot \mathcal{E}_e, \quad (3.24)$$

где C_e – отпускные цены электрической энергии, руб./кВт·ч;

$\mathcal{E}_e$ – энергоемкость процесса, кВт·ч.

Принимая по реальным ценам, что $C_e=2,95$ руб./кВт·ч, $\mathcal{E}_{eo}=0,00306$;

$\mathcal{E}_{ei}=0,00272$, и определяем по ниже приведенным формулам:

$$C_{\text{гп}} = 2,95 \cdot 0,00306 = 0,011 \text{ руб / л,}$$

$$C_{\text{гп}} = 2,95 \cdot 0,00272 = 0,008 \text{ руб / л.}$$

Затрата на РТО конструкция определяем по ниже приведенной формуле:

$$C_{\text{пто}} = \frac{C_6 \cdot H_{\text{пто}}}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}}, \quad (3.25)$$

где $H_{\text{пто}}$ – это суммарные нормы затраты на РТО, %.

определяем по ниже приведенной формуле:

$$C_{\text{пто0}} = \frac{10000 \cdot 19,8}{90 \cdot 80 \cdot 1350} = 0,02 \text{ руб / л,}$$

$$C_{\text{пто1}} = \frac{7065 \cdot 19,8}{90 \cdot 90 \cdot 1350} = 0,013 \text{ руб / л.}$$

Амортизационная отчисления определяем по ниже приведенной формуле:

$$A = \frac{C_6 \cdot a}{100 \cdot W_{\text{ч}} \cdot T_{\text{год}}}, \quad (3.26)$$

где a – норма амортизация, %.

Принимаем по нормативам, что $a_{\text{гп}}=18$, и определяем по ниже приведенной формуле:

$$A_0 = \frac{10000 \cdot 18}{90 \cdot 80 \cdot 1350} = 0,018 \text{ руб / л,}$$

$$A_1 = \frac{7065 \cdot 18}{90 \cdot 90 \cdot 1350} = 0,012 \text{ руб / л.}$$

$$S_0 = 1,83 + 0,011 + 0,02 + 0,018 = 1,879 \text{ руб / л},$$

$$S_1 = 1,55 + 0,008 + 0,013 + 0,012 = 1,583 \text{ руб / л}.$$

Приведённую затрату на работу конструкцию определяем по ниже приведенной формуле:

$$C_{\text{пр}} = S + E_n \cdot K = S + E_n \cdot F_t, \quad (3.27)$$

где E_n – это нормативный коэффициент эффективностей капитального вложения;

K – удельная капитальная вложения или по другому фондёмкость.

И берем его, $E_n=0,15$ и определяем по ниже приведенной формуле:

$$C_{\text{пр}0} = 1,879 + 0,15 \cdot 0,018 = 2,047 \text{ руб / л},$$

$$C_{\text{пр}1} = 1,583 + 0,15 \cdot 0,012 = 1,745 \text{ руб / л}.$$

Годовую экономику определяем по ниже приведенной формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (S_0 - S_1) \cdot W_{\text{г}} \cdot T_{\text{год}}, \quad (3.28)$$

где $T_{\text{год}}$ – годовые нормативные загрузки, ч.

Принимаем его, что $T_{\text{год}}=1350$, и определяем по ниже приведенной формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = (2,047 - 1,745) \cdot 90 \cdot 1350 = 36693 \text{ руб}.$$

Годовые экономические эффективности определяем по ниже приведенной формуле:

$$E_{\text{год}} = \mathcal{E}_{\text{год}} - E_n \cdot \Delta k \quad (3.29)$$

где $\Delta k = E_{\phi}$.

$$E_{\text{год}} = 36693 - 0,15 \cdot 0,025 = 36692 \text{ руб.}$$

Сроки окупаемость капитальных вложений определяем по ниже приведенной формулам:

$$T_{\text{ок}} = \frac{C_{\phi 1}}{E_{\text{год}}}, \quad (3.30)$$

$$T_{\text{ок}} = \frac{7065}{36693} = 0,19 \text{ года},$$

Коэффициенты эффективностей капитального вложения определяем по ниже приведенной формуле:

$$E_{\text{эф}} = \frac{E_{\text{год}}}{C_{\phi}} = \frac{1}{T_{\text{ок}}}, \quad (3.31)$$

$$E_{\text{эф}} = \frac{1}{0,19} = 5,26$$

Расчеты вносим в таблицу 3.2.

Таблица 3.2 – Сравнительная технико-экономическая показатель эффективности конструкций

№	Наименование показателей	Ед. измер.	Базовой (исходной)	проектной

1.	Часовая производительность	л/ч	80	90
2.	Фондоёмкость процесса	руб/л	0,019	0,012
3.	Энергоёмкость процесса	Вт/л	0,00306	0,00272
4.	Металлоёмкость процесса	кг/л	$0,4 \cdot 10^{-5}$	$0,3 \cdot 10^{-5}$
5.	Трудоёмкость процесса	ч-ч/л	0,013	0,011
6.	Уровень эксплуатационных затрат	руб/л	1,879	1,583
7.	Уровень приведённых затрат	руб/л	2,047	1,745
8.	Годовая экономия	руб	-	36693
9.	Годовой экономический эффект	руб	-	36692
10.	Срок окупаемости капитала вложений	лет	-	0,19
11.	Коэффициент эффективности капитальных вложений	-		5,26

Проведенный сравнительный анализ показывает, что спроектированная конструкция, по сравнению с базовым вариантом является экономически эффективным, так как срок окупаемости меньше 7 лет, а коэффициент эффективности более 1,4.

3.4 Инструкция по безопасности труда на оператора доения

«Согласовано»

«Утверждаю»

на заседании профсоюза

Директор _____

протоколом № _____

от _____ 20__ года

ИНСТРУКЦИЯ

по охране труда при доении животных

Инструкция распространяется на операторов машинного доения животных и рабочих, осуществляющих доение вручную.

Общие требования безопасности.

1. К выполнению работ допускают только лица прошедшие обучение, и инструктаж по охране труда и противопожарным безопасностям.
2. Работники в течении не меньше 2х смен выполняют работы под контролем самих руководителей работ. По окончании смен и принимаются решения по допуску самостоятельной работы без руководителей.
3. Работники, обслуживающий электро оборудование, должны пройти дополнительные инструктажи по электро безопасности группы допусками.
4. Должны соблюдаться правила внутренних распорядок хозяйства.
5. Работники должен работать только по той работе по которой они прошли инструктажи.
6. Назначается старшим при работе несколькими людьми.
7. Вовремя доения животных необходимо знать принцип работы машин и их механизмов.
8. Специальная одежда, специальная обувь должны быть.
9. Знать нужно где находится и средства сигнализации так же пожаротушения.
10. Если возникла кой какое не исправность, запрещается самовольно его исправлять.
11. Руки требуется мыть мылом или другими моющими веществами, с щетками.
12. Работники нарушившиеся инструктажи безопасности наказываются виде штрафов.

Специалист по ОТ

Разработал

Согласовано

Главный зоотехник

3.5 Мероприятия по охране труда

К самостоятельной работе допускаются только лица достигшие 18-ти летнего возраста.

Рабочие должны пройти первичный и вводный инструктаж на рабочем месте. И повторный инструктаж в сроки не менее одного раза в 6 месяцев.

Рабочие должны быть обеспечены специальной одеждой и средствами защиты для работы на производстве.

Рабочим запрещено появление на рабочем месте в состоянии алкогольного, наркотического и токсического опьянения, а также распитие спиртных напитков, употребление наркотических, токсических и психотропных веществ в рабочее время и по месту работы.

Курить разрешается только в специально оборудованных местах. Не допускается курение в неустановленных местах и пользование открытым огнем.

Медицинские аптечки должны быть полностью укомплектованы. Просроченные огнетушители заменить.

Указанные мероприятия должны снизить процент травматизма и профессиональных заболеваний.

3.6 Правила экологической эксплуатации устройства для дезинфекции доильного аппарата

В процессе производственной деятельности человек создает новые для природы объекты: машины, здания, дороги, заводы, шахты, сельскохозяйственные поля и т.д. Эти переработанные трудом природные материалы оказывают решающее воздействие на окружающую среду.

Используемая в процессе промышленности оборудования вода после окончания рабочего процесса должна соответствовать ГОСТ 17.13.13-86 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнений.

3.7 Физическая культура на производстве

Комплекс некоторых упражнений физической культуры на сельскохозяйственном производстве для работников работающих стоя (исходным положением во данных упражнениях, является положение сидя на стуле):

Первое упражнение - пятками скользя по поверхности пола, необходимо вытянуть ноги вперед и правую руку завести за голову, а левую вытягивают в

сторону, при этом делают вдох, далее расслабленно опускают руки вниз, делая выдох, то же необходимо сделать и в другую сторону. Упражнение повторяют шесть-восемь раз.

Второе упражнение - ноги нужно вытянуть вперед, а руки держать перед грудью, при этом туловище необходимо поворачивать вправо, а руки развести в стороны. Опять возвращаются в положение исходное, и повторять то же самое и в левую сторону. Таким образом повторяют упражнение восемь-десять раз, при этом дыхание должно быть произвольное.

Третье упражнение - пятками скользя по поверхности пола, необходимо вытянуть ноги вперед и поднимать руки вверх и далее прогибаются. Затем, нужно наклониться вперед, при этом касаясь руками до пола, далее выпрямляясь, руки нужно поднять вверх, ноги соединить и возвратиться в исходное положение. Упражнение повторяют шесть-восемь раз, при этом дыхание должно быть произвольное.

Четвертое упражнение - ноги нужно вытянуть вперед, а руки держать на поясе. Поочередно необходимо оттягивать и поднимать носки, слегка при этом сгибая ноги в коленках, далее разворачивают ноги в правую сторону, носками при этом нужно касаться пола и повторять то же самое и в другую сторону. Упражнение повторяют десять-двенадцать раз, при этом дыхание должно быть произвольное.

Пятое упражнение – в сидящем положении на стуле, руки необходимо вытянуть вдоль тела, далее, прогнуться назад при этом поднимать руки вверх а ноги также немножко приподнимать, носками касаясь пола. Необходимо наклониться вперед, делать при этом хлопок руками под ногой, которая вытянута, далее возвращаются в первоначальное положение. И повторять то же самое с другой ноги. Упражнение повторяют шесть-восемь раз, при этом дыхание должно быть произвольное.

Шестое упражнение – в сидящем положении на стуле, руки необходимо приставлять к плечам, левую ногу необходимо вытянуть вперед и возвратиться в исходное положение. Далее руки должны уходить в стороны и затем

расслабленно опущены вниз. Упражнение повторяют пять-шесть раз, при этом дыхание должно быть произвольное.

3.8 Выводы по разделу

Расчеты позволили определить некоторые конструктивные параметры устройства для дезинфекции донльного аппарата. Так же был рассчитаны технико-экономические показатели, экономический эффект от использования проектируемого устройства для дезинфекции донльного аппарата составит 36692 руб.

ВЫВОДЫ

По нашему мнению одним из способов увеличения рентабельности предприятий занимающихся производством молока может служить совершенствование технологии доения.

Система дезинфекции, которая была предложена в выпускной квалификационной работе, будет дезинфицировать доильный аппарат после доения очередной коровы и тем самым исключит перенос бактерий с одной коровы на другую.

Задачи, поставленные перед выпускной квалификационной работой по совершенствованию технологии доения коров путем разработки устройства дезинфекции доильного аппарата после доения очередной коровы, решены.

При выполнении выпускной квалификационной работы были рассмотрены требования, предъявляемые к процессу доения, а также способы дезинфекции доильных установок. Представлены способы и технологии дезинфекции доильных установок.

Приведены мероприятия по охране труда и технике безопасности для обслуживающего персонала. Рассмотрены вопросы организации охраны окружающей среды и производственной гимнастики.

Расчет экономических показателей подтверждает целесообразность применения проектных решений. Ожидаемый годовой экономический эффект составляет 36692 руб. Срок окупаемости дополнительных капиталовложений 0,19 лет.