

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Сервис оборудования перерабатывающих производств

**Направление подготовки (специальность) 35.03.06 «Агроинженерия»**

**Профиль образовательной программы Технический сервис в АПК**

**Форма обучения** заочная

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1.Конспект лекций. ....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Лекция №1</b> Общее знакомство с дисциплиной, цели, задачи, структура, порядок изучения, литература, методическое обеспечение. Модулирование технологических процессов переработки животноводческих продуктов. ....	<b>3</b>
<b>1.2 Лекция 2</b> Основы машинного доения. Функционально технологические схемы доильных установок. Техническое обслуживание доильных установок и их эксплуатация.	<b>7</b>
<b>1.3 Лекция 3</b> Функционально технологические схемы доильных установок с молокопроводом. Доильные роботы. Техническое обслуживание и их эксплуатация.....	<b>11</b>
<b>2.Методические указания по выполнению лабораторных работ.....</b>	<b>14</b>
Лабораторная работа №ЛР-1 - Транспортер-раздатчик внутри кормушек ТВК-80Б.....	14
Лабораторная работа №ЛР-2 Теплогенератор ТГ-2,5А.....	19
<b>3.Методические указания по выполнению практических занятий.....</b>	<b>23</b>
Практическое занятие №ПЗ-1 Кормораздатчик тракторный универсальный КТУ-10А.....	23
Практическое занятие №ПЗ-2 Агрегат доильный АДМ-8А с молокопроводом.....	38
Практическое занятие №ПЗ-3 Аппарат доильный унифицированный АДУ-1.....	46

# 1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

## 1.1 Лекция №1 (2 часа).

**Тема: «Общее знакомство с дисциплиной, цели, задачи, структура, порядок изучения, литература, методическое обеспечение. Модулирование технологических процессов переработки животноводческих продуктов»**

### 1.1.1 Вопросы лекции:

1. Цель, задачи и предмет изучения дисциплины.
2. Особенности производства продукции животноводства и система машин.
3. Виды процессов переработки продукции животноводства

### 1.1.2 Краткое содержание вопросов:

#### Наименование вопроса № 1

Целью изучения дисциплины является: приобретение Вами глубоких знаний по устройству, эффективному использованию и настройке на оптимальные режимы технологического оборудования животноводческих объектов. Научить Вас самостоятельно принимать аргументированные решения.

Задачи изучения дисциплины. В результате изучения дисциплины студент должен сформировать минимально-необходимый комплекс знаний и умений:

- а) должен иметь представление о машинных технологиях в животноводстве.
- б) должен знать устройство, технологические процессы и методы настройки машин на оптимальные режимы работы, обеспечивающие высокопроизводительную и безопасную эксплуатацию.
- в) должен уметь оценивать применяемые машины, системы машин, технологические линии и машинные технологии с различных точек зрения.
- г) уметь производить необходимые технологические расчеты по механизации животноводства, пользоваться специальной технической и справочной литературой.
- д) иметь навыки использования технических средств по механизации животноводства.

При изучении дисциплины используются следующие понятия и определения:

*Механизация* – это процесс внедрения машин и механизмов при выполнении производственных процессов на фермах, комплексах и фабриках.

*Комплексная механизация* – это механизация всех производственных операций по содержанию животных и птицы, получению продукции животноводства и ее первичной обработке комплексом машин с электроприводом и автоматическим управлением.

*Электрификация животноводства* – это процесс внедрения электрической энергии и электрооборудования в производственные процессы на фермах, комплексах и фабриках. Электрическая энергия через электропривод приводит в движение рабочие органы машин, которые выполняют полезную работу.

*Автоматика и автоматизация* – система различных приборов и механизмов, предназначенная для управления машинами в производственных процессах. В автоматической системе все операции управления работающими машинами выполняются средствами автоматики. В автоматизированной системе управления работой машин выполняется также средствами автоматики, но с учетом человека.

*Система машин* – набор машин для механизации всех операций, взаимосвязанных по технологическому циклу и производительности, входящих в технологический процесс.

*Производственный процесс* – совокупность операций, увязанных между собой по времени, месту и назначению, последовательное выполнение которых превращает исходный предмет труда в конечный продукт.

*Производственная операция* – часть производственного процесса, имеющая определенное назначение, выполняемая в определенное время, на одном рабочем месте.

## Наименование вопроса № 2

В связи с довольно тяжелым положением на данное время в сельском хозяйстве и в частности в животноводстве роль технологов в организации правильного использования системы машин и энергетических ресурсов значительно возрастает. В служебные обязанности инженера-технолога по эксплуатации системы машин и оборудования в животноводстве входят следующие основные задачи: внедрять передовой опыт, достижения науки и техники и по содержанию животных и по переработке продукции, новую технологию содержания животных и птицы на промышленной основе; организовывать технически обоснованную, высокопроизводительную эксплуатацию и техническое обслуживание системы машин в животноводстве и птицеводстве.

*Система машин для комплексной механизации и автоматизации животноводства и птицеводства.* Система машин предусматривает развитие следующих основных направлений научного прогресса в области механизации и электрификации животноводства и птицеводства:

- 1) широкое использование электрической энергии в технологических процессах, а не только для привода машин;
- 2) создание поточных автоматизированных технологических линий;
- 3) разработку эффективных прогрессивных технологий и создание технических средств для приготовления полнорационных кормов;
- 4) широкое применение установок для облущения животных, создание оптимального микроклимата, ионизации воздуха в помещениях с целью повышения их продуктивности сохранения молодняка и воспроизводства стада.

На фермах и комплексах крупного рогатого скота система машин предусматривает повышение уровня механизации и автоматизации доения коров. Разработка и внедрение автоматизированных доильных установок, обеспечивающих поточное выполнение процесса доения не менее 100 коров в час в расчете на одного дояра, с автоматизированным санузлом и механизмом для массажа вымени коровы и создание доильного аппарата, лечащего вредное воздействие на здоровье коров, стимулирующего рефлекс молокоотдачи и обеспечивающего полное выдаивание без ручного додаивания, отключающего и снимающего доильные стаканы с сосков коровы после полного выдаивания молока.

Современные доильные установки как отечественного производства, так и зарубежные не стимулируют рефлекс молокоотдачи, а нагрузка на одного дояра не превышает 30 ... 50 голов. Как показали исследования, применение механического массажа повышает производительность труда на этой операции в 3...5 раз, удой повышается в среднем на 27 %.

В новой системе машин остро стоит вопрос о повышении качества молока и сохранении в нем бактерицидных и диетических свойств, присущих парному молоку, в течение длительного времени. Поэтому в перспективе предусматривается пастеризация молока на фермах и создание автоматизированных поточных линий для очистки, охлаждения и холодной пастеризации молока инфракрасными и ультрафиолетовыми лучами, которые улучшают качество выполнения процесса и резко снижают издержки на капитальные вложения и обслуживание котельных. Уже начаты исследования перспективы применения глубокого вакуума для охлаждения молока.

Для раздачи кормов крупному рогатому скоту предусматриваются стационарные кормораздатчики в основном путем использования ленточных транспортеров внутри кормушек и создание на их основе поточных автоматизированных линий. Как показали исследования, это способствует значительному снижению потерь кормов в процессе их раздачи.

Кроме стационарных кормораздатчиков, разрабатываются новые конструкции мобильных раздатчиков с повышенной вместимостью бункеров до 15... 20 м позволяющих одному оператору обслуживать не менее 1000 голов скота. Для

индивидуального нормирования кормления животных полнорационными монокормами, особенно в условиях группового их содержания, на комплексах промышленного типа перспективно использование ЭВМ и автоматических систем для приготовления и раздачи кормов.

Навоз на фермах крупного рогатого скота не должен терять высокие качества органического удобрения, которыми он обладает в исходной массе. Наибольший эффект, как показывают опыт и исследования, достигается путем применения механизированной уборки навоза в сочетании с укороченными стойлами, щелевым полом, ограниченным или полным исключением подстилки. Перспективными средствами уборки и транспортировки навоза остаются скреперные установки с регулируемой транспортирующей способностью напорный гидротранспорт, а также самотечная система с подпольными каналами и установками для погрузки навоза при подпольном его хранении.

После уборки навоз предусматривается обрабатывать и обеззараживать на установках как механического, так и термического, биологического, биотермического и воздухоочистительного действия, которые позволяют обезвредить навоз от гельминтов и болезнетворных микроорганизмов, уничтожить всхожесть семян сорных трав, попадающих в навоз вместе с кормами.

*Для механизации и автоматизации производственных процессов в свиноводстве в новой системе машин предусматриваются:*

1) создание и внедрение в производство эффективных машин, агрегатов и других технических средств, позволяющих полностью автоматизировать процессы подготовки и раздачи кормов со снижением удельных затрат на 25 ... 30 О/о и затрат труда на 50 ... 60 %;

2) комплексы эффективных машин и оборудования для оснащения кормоцехов свиноводческих ферм колхозов и совхозов, применяющих концентратно-плодный и концентратно-силосный типы кормления свиней влажными смесями из кормов собственного производства;

3) комплексы машин и оборудования автоматизированных комбикормовых цехов производительностью 6 ... 8 и 10 ... 12 т/ч для животноводческих комплексов и межхозяйственных предприятий, а для ферм колхозов и совхозов комбикормовых и автоматизированных агрегатов производительностью 2 ... 4 т/ч, работающих на базе зерновых кормов собственного производства и добавок, получаемых с государственных комбикормовых заводов;

4) комплекты оборудования кормоцехов для приготовления по рациональной технологии кормовых смесей из пищевых отходов, которые являются важным и крупным резервом увеличения производства свинины;

5) разработка способов, автоматизированных систем и средств для уборки и переработки навоза на органическое удобрение и кормовые цели, что позволит полностью утилизировать навоз на свинофермах и комплексах, не загрязняя окружающую среду.

В системе машин на период до 2000 г. предусматриваются разработка и внедрение рациональных конструкций мягких привязей для фиксации свиноматок на репродукторных фермах и комплексах вместо металлических и других жестких ограждений, что снижает в 8 ... 10 раз металлоемкость станочного оборудования.

Предусматривается создание комплектов машин и оборудования для оснащения типовых механизированных овцеводческих ферм и комплексов на 2500, 5000 и 10000 маток.

Внедрение автоматизированных поточных технологических линий на овцеводческих фермах и комплексах дает возможность снизить затраты труда на производство единицы продукции в 4 . 5 раз с одновременным повышением ее качества.

Промышленностью будут осваиваться поточные автоматические линии поения, раздачи кормов, уборки и переработки по мета, сбора и обработки яиц, выгрузки и убоя бройлеров на основе магистральных конвейеров, соединяющих клеточные батареи нового

типа и птичники с соответствующими общехозяйственными производственными объектами.

Предусматриваются разработка и внедрение новых автоматизированных клеточных батарей нескольких конструктивных типов: ступенчатых, каскадных, горизонтальных с двумя уровнями и др.; автоматизированных комплектов оборудования для напольного содержания кур-несушек и родительского стада, ремонтного молодняка, бройлеров и т. д.

АСУ ТП (автоматизированные системы управления технологическими процессами) с диспетчерско-операторско-информационными функциями предусматривает использование ЭВМ для обработки полученных данных и расчета оптимальных режимов, которая становится органически необходимой для животноводческих комплексов промышленного типа.

Главная цель применения ЭВМ — интенсифицировать технологические процессы на основе оптимальных технологических режимов работы машин и поточных линий в целом, которые могут быть рассчитаны на ЭВМ, что дает снижение затрат труда и электрической энергии.

Автоматизация животноводства позволит значительно улучшить технико-экономические показатели производства животноводческой продукции, повысить производительность труда и его эффективность. Биотехнические системы необычайно широко распространены в нашей жизни и мы постоянно являемся пассивными или активными их звеньями. Это двухзвенные системы «человек-машина», «человек-автомат», трехзвенные системы «человек-машина-человек», «человек-машина-животное». Эффективная работа таких биотехнических систем требует разработки новых методов — методов адаптации, биологического управления, методов сочетания животного и технического решения.

Система ЧМЖ состоит из звеньев (или подсистем) трех видов — двух биологических (оператор и животное) и одного технического (машины или механизма). В качестве примера рассмотрим некоторые системы ЧМЖ, работающих в современном механизированном животноводстве.

Процесс	Система
Машинное доение коров	Доярка-аппарат-животное
Массаж нетелей	Массажистка-массажник-животное
Механическая стрижка овец	Стригаль-машинка-животное
Ческа коз	Чесальщица-чесалка-животное
Выращивание молодняка	Телятница-клетка-животное
Патологические роды у коров	Ветработник-механизм для извлечения плода-животное

Рассмотрим вопрос о месте и роли животных в системе ЧМЖ.

Считается, что при проектировании и эксплуатации системы ЧМЖ совершенно не учитываются две особенности. Первая — животные в производственных процессах рассматриваются лишь как предмет и средство труда, в то время как они являются активными биологическими звеньями и носителями высокой генетической и нервной информации. Вторая — в связи с тем, что этология домашних животных как наука еще не сформирована, мы не имеем возможности глубоко изучить сложные формы поведения животных в искусственной среде обитания, созданной человеком.

Кстати, эти формы поведения резко ограничены в условиях жестких организационных и технологических рамок животноводческой фермы. По этой причине для их изучения необходимо обращать внимание на индивидуальные поведенческие реакции, выделяя и фиксируя даже отдельные элементы движения. Безусловно, это не позволяет всесторонне оценить животное как звено системы ЧМЖ, тем не менее возможность получить объективную информацию о животном в целях создания работающей системы у исследователей имеется. Основная идея заключается в том, что

машина должна удовлетворять потребностям животного, быть адекватной соответствующим физиологическим процессам и параметрам. При этом безусловные рефлексы следует стимулировать, а набор условных – обогащать.

В процессе работы звенья системы и сама система, подвергаясь самым разнообразным воздействиям, не всегда работают эффективно. Такое положение можно объяснить именно нарушениями в управлении столь сложными системами.

Чтобы избежать различных нарушений, следует основательно разобраться в структуре ее элементов, в особенностях управления этими системами.

Говоря о месте и роли животных в системе, необходимо понять в ней значение и место оператора. Оператор контролирует различные показатели двух звеньев системы, сравнивая их друг с другом, оценивает (принимая при этом во внимание не только различные модели животного, например физиологические, но и сопоставляя их с оптимальными для каждой конкретной группы этих животных) и на этом основании принимает определенные решения, снова оценивая эффективность их реализации.

## **1.2 Лекция №2 (2 часа).**

**Тема: «Основы машинного доения. Функционально технологические схемы доильных установок. Техническое обслуживание доильных установок и их эксплуатация»**

### **1.2.1 Вопросы лекции:**

1. Физиологические основы машинного доения
2. Доильные аппараты, агрегаты.

### **1.2.2 Краткое содержание вопросов:**

#### **Наименование вопроса № 1**

Эффективность доения коров машиной зависит от морфологических и функциональных свойств вымени. К морфологическим свойствам относятся размеры и форма вымени. У большинства коров развитое вымя говорит о большом удое. Иногда встречается жировое вымя, в котором сильно развиты жировая и соединительная ткани. Размеры вымени определяют на втором-третьем месяцах лактации коровы, измеряя горизонтальный обхват и глубину долей. Умножая данные этих двух замеров, получают условный размер вымени. Замеры вымени у коров желательно проводить перед утренней дойкой, когда наблюдается наибольшая степень наполнения его молоком (измерительной лентой и циркулем).

Вымя оценивают по качеству, разделяя на железистое, мясистое или жировое. Железистое вымя после доения значительно уменьшается в объеме, а на молочном зеркале образуются складки, мягкие доли. Мясистое вымя после доения в объеме уменьшается мало.

По форме различают ваннообразное, чашеобразное, округлое и козье вымя.

Равномерность развития долей и распределения удоя в них - показатель сравнительно постоянный у животных. Резкие изменения наступают в результате нарушений технологии доения (травматизм сфинктера и соскового канала, вызывающие тугодойность доли), заболевания маститом одной или нескольких долей. С возрастом почти у всех коров разница в количестве молока, получаемого из передних и задних долей, увеличивается. Соотношение удоя правой и левой половин у здоровых животных сохраняется почти одинаковым и нарушается при постоянном неправильном машинном додаивании (вбок) или неравномерном распределении массы доильных стаканов на обе половины вымени (чаще наблюдается при доении на установках типа «Елочка»).

При машинном доении имеют определенное значение размеры, форма, расположение и эластичность сосков. На маленькие короткие соски трудно быстро

надевать доильные стаканы, последние плохо удерживаются на сосках в начале доения, приходится придерживать их рукой, что связано с дополнительными затратами труда.

Соски толще 3 см сильно зажимаются сосковой резиной, часто невозможно полностью надеть на них доильные стаканы. Это вызывает нарушение кровообращения и торможение рефлекса молокоотдачи. С тонких (менее 2 см) сосков доильные стаканы часто спадают. Наиболее приемлемы для доения соски диаметром 2,0...2,6 см. Особенно часто небольшие соски наблюдаются у первотелок. Механический массаж и пневмомассаж вымени нетелей за 2...3 месяца до отела способствуют увеличению размеров сосков.

Молочная железа коровы состоит из четырех, реже шести отдельно функционирующих долей 2 (рис. 1). Каждая доля имеет самостоятельную систему выводящих протоков 3, которая заканчивается сосками 5. Снаружи молочная железа покрыта тонкой эластичной кожей 1, в которой расположены сальные железы. Кожа, кроме сосков, покрыта шерстью. На сосках нет ни сальных желез, ни шерсти, поэтому за ними необходим специальный уход.

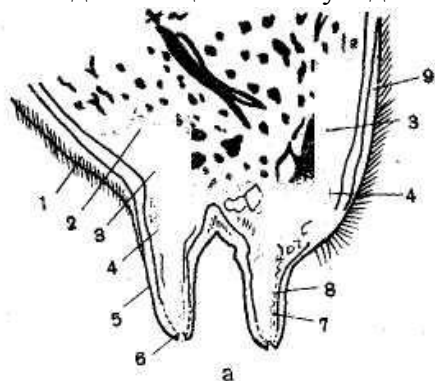


Рис. 1. Вымя коровы

1 - кожа вымени; 2 - доля вымени; 3 - молочный проток; 4 - молочная цистерна (выменной отдел); 5 - сосок вымени; 6 - отверстие соскового канала; 7 - пещеристое тело соска; 8 - сосковый отдел молочной цистерны; 9 - молочное зеркало.

Благодаря эластичной коже молочная железа увеличивается в объеме по мере накопления молока между дойками. На задней части вымени кожа переходит в так называемое молочное зеркало 9.

Молочная железа отличается тем, что молоко из нее выводится не постоянно, а во время сосания или доения. Нервные раздражения, возникающие при этом, передаются рецепторами в спинной и головной мозг, откуда по нервным путям часть импульсов поступает в вымя. Сосуды расширяются, вымя и соски набухают и становятся упругими. Происходит переход молока из альвеолярной части молочной железы в цистернальную. Одновременно другая часть импульсов от молочной железы поступает в продолговатый мозг и гипоталамус, от которого они передаются коре головного мозга и нейрогипофизу. Гипофиз начинает выделять гормон — окситоцин, поступающий в кровь и приблизительно через 40...50 с доходящий до молочной железы. Окситоцин вызывает сокращение звездчатых клеток альвеол. При этом альвеолы сжимаются и выталкивают молоко в молочные протоки и цистерны. Продолжительность действия этого гормона 5...7 мин, а затем он разрушается. Поэтому корову необходимо выдаивать сразу же после подготовки вымени.

Окситоцин вызывает одновременно сокращение миоэпителиальных клеток, расположенных вдоль протоков. При этом протоки расширяются, выпрямляются и укорачиваются, что облегчает сброс молока из верхних слоев вымени в нижние. Продолжительность латентного периода рефлекса (время от начала подготовки вымени до выделения молока) колеблется от 20 до 136 с. Она значительно изменяется в зависимости от режима работы доильного аппарата, стрессовых ситуаций, кратности доения, физиологического состояния животного, его возраста, периода лактации, уровня разовых



удоев и характера преддоильной стимуляции вымени. Одна из причин различной продолжительности латентного периода - неодинаковая чувствительность и реактивность миоэпителиальных клеток альвеол к окситоцину, в разные дойки, периоды лактации и т. д. Вторая причина - недостаточное для полной стимуляции рефлекса молокоотдачи количество окситоцина, выделяемое нейрогипофизом к очередной дойке.

Можно выделить две фазы рефлекса молокоотдачи. В первой фазе происходит снижение тонуса стенок протоков и цистерн, что облегчает сброс молока из альвеолярного отдела в цистерну. Вторая (нейрогуморальная) фаза связана с рефлекторным освобождением окситоцина из нейрогипофиза, который при поступлении в молочную железу вызывает сокращение звездчатых клеток альвеол.

#### Наименование вопроса № 2

Доильная машина - уникальная и единственная в своем роде. Никакая другая машина не воздействует непосредственно на живой объект, подобным образом. Доильная машина ежедневно 2-3 раза в сутки на протяжении всей жизни коровы, за исключением нескольких непродолжительных периодов, воздействует на живой объект - молочную железу - возбуждая цепь нейро-гуморальных процессов и оказывая огромное влияние на весь организм животного, практически все его органы и системы. Эта машина оказывает непосредственное влияние на здоровье животного. При правильном использовании она стимулирует и развивает молочную железу и оказывает благоприятное влияние на здоровье коровы, а при всевозможных нарушениях режима работы оказывает резко отрицательное влияние на организм и является источником повышенной опасности для здоровья животного. Неисправный доильный аппарат и неумелое его использование способны загубить любое прекрасное породистое животное с высокой продуктивностью и довести его до отправки на мясокомбинат, и наоборот, умелое использование и четкое соблюдение технологии машинного доения часто способствует повышению молочной продуктивности и развитию ценных хозяйственных качеств животных.

В связи с этим, важно не ошибиться в выборе доильной машины и четко выполнить правила ее эксплуатации и технологию машинного доения.

История изобретения доильных аппаратов насчитывает более 150 лет. За это время было создано множество самых разнообразных конструкций, которые продолжают создаваться и совершенствоваться и в настоящее время.

Так, за последние десять лет в нашей стране и за рубежом созданы доильные аппараты с трехкамерными доильными стаканами, с различными стимуляторами, с автоматическими устройствами для изменения рабочего вакуума. Появились доильные аппараты с переменным режимом работы во время доения. Разработаны аппараты с механическим управлением процесса, аппараты с автоматическим додаиванием и отключением после работы, схемы с авторегулировкой процесса.

В нашей стране имеется много опытных и серийных доильных аппаратов «Волга», «Стимул», «Доярка», «Темп», «Майга», АДУ. Они отличаются друг от друга по технологическим показателям и конструктивным особенностям.

Несмотря на многообразие доильных аппаратов, их можно классифицировать по следующим основным конструктивным признакам:

1. По количеству тактов: двухтактные, трехтактные, непрерывного отсоса;
2. По конструкции исполнительного механизма (доильных стаканов): однокамерные, двухкамерные, трехкамерные;
3. По одновременности работы доильных стаканов: с одновременно работающими, с попарно работающими;
4. По конструкции сосковой резины: с цилиндрической, конической, гофрированной, предварительно сплюсненной формой, совместно с молочной трубкой, отдельно от молочной трубки;
5. По стимуляции животного: со стимуляторами (термическими, механическими), без стимуляторов;

6. По конструкции пульсатора: поршневой, мембранный, шариковый, электромагнитный;

7. По конструкции коллектора: двухкамерный, трехкамерный, четырехкамерный.

Кроме того, существующие доильные аппараты оборудованы смотровыми устройствами различных конструкций, отличаются друг от друга по массе и размерам основных составных частей.

Очень часто доильные аппараты одной и той же конструкции снабжены различной сосковой резиной. В настоящее время разработано несколько десятков типоразмеров сосковой резины, каждый из которых имеет свои преимущества.

Некоторые конструкции аппаратов основаны на принципе выжимания молока из соска за счет избыточного давления, подаваемого в отдельные камеры доильного стакана.

Такое разнообразие конструкций доильных аппаратов обусловлено стремлением создать идеальный доильный аппарат, который обладал бы высокой производительностью и одновременно не наносил бы ущерба здоровью животного. Однако эффективность доения даже при наличии ее совершенного доильного аппарата, может быть достигнута лишь тогда, когда все звенья системы человек-машина-животное будут работать в полном взаимодействии друг с другом. Нарушение режима работы хотя бы одного из звеньев системы ведет к значительному снижению эффективности всей системы.

В Оренбургской области наибольшее распространение получили доильные аппараты АДУ-1 двух и трехтактного исполнения с двухкамерными доильными стаканами, мембранными пульсаторами и двухкамерными или четырехкамерными (в зависимости от количества, тактов) коллекторами. Кроме того все больше начинают использоваться зарубежного производства доильные аппараты – SAC, ALFA-AGRI и другие.

Двухтактный доильный аппарат АДУ-1 имеет 80 пульсов в минуту и затрачивают на доение одной корова примерно на 25 % времени меньше, чем ранее выпускаемые трехтактные «Волга».

В двухтактных доильных аппаратах в течение всего времени доения под соском создается вакуум (цикл работы состоит из тактов сосания и сжатия), величина вакуума примерно в 1,6-2 раза выше, чем при сосании теленком. Это создает опасность повреждения тканей внутреннего канала соска при так называемом «сухом доении», когда четверть вымени уже выдоена, стаканы еще не сняты, что приводит к повреждению нежных тканей соска. Допустимое время «сухого доения» двухтактным доильным аппаратом - 1 минута. По истечении 1 минуты ткани повреждаются.

В трехтактном доильном аппарате цикл работы состоит из тактов сосания, сжатия и отдыха. В тактах сосания и сжатия под соском - вакуум, в такте отдыха под сосок подается воздух, при этом ткани соска отдыхают от вредного воздействия вакуума и в них восстанавливается нарушенное кровообращение. Однако выпуск воздуха под сосок не всегда является благоприятным. У высокоудойных коров за такты сосания и сжатия молоко не успевает удалиться из подсосковой камеры и во время выпуска воздуха возникает обратный ток молока из коллектора, при котором может возникнуть перекрестное инфицирование четвертей вымени. У средне- и низкоудойных коров во время такта «отдых» в канал соска проникает воздух, который разрушает оболочку жировых шариков, находящихся в молоке. При этом шарики сливаются между собой и образуют более крупные шарики, это ухудшает условия удаления молочного жира из вымени и жирность удоя уменьшается.

В связи с этим, двухтактные доильные аппараты рекомендуется использовать в высокопродуктивных стадах с хорошей подобранностью коров к машинному доению. При работе с двухтактными доильными аппаратами обслуживающий персонал должен быть высококвалифицированным.

### **1.3 Лекция №3 (2 часа).**

**Тема: «Функционально технологическая схема доильных установок с молокопроводом. Доильные роботы. Техническое обслуживание доильных установок и их эксплуатация»**

#### **1.3.1 Вопросы лекции:**

1. Устройство и принцип действия доильных установок с молокопроводом.
2. Уход за оборудованием и его эксплуатация

#### **1.3.2 Краткое содержание вопросов:**

##### **Наименование вопроса № 1**

Доильные установки делятся на две группы: 1 - линейные доильные установки, которые применяются при привязном содержании дойного стада; 2 - доильные установки, устанавливаемые в специальных доильных залах, которые применяются при беспривязном содержании животных.

Линейные доильные установки делятся на две группы: а - доильные установки для доения в переносные ведра АД-100Б, ДАС-2В; б - доильные установки с длинным молокопроводом АДМ-8, АДС, на 100 коров АДМ-8-2, 2АДС на 200 коров.

При доении в переносные ведра велика доля ручного труда (транспортировка молока в молочный блок), низкая нагрузка на 1 доярку 20-25 коров.

При доении в молокопровод норма обслуживания увеличивается в 2 раза (50 гол.), снижаются затраты ручного труда, автоматизируется учет молока от группы.

При использовании доильных установок, устанавливаемых в специальных доильных залах - УДА-8А «Тандем», УДА-16А «Елочка», УДА-100А «Карусель» оператор машинного доения находится в траншее, вдоль которой установлены станки для фиксации коров. Для автоматизации процесса доения доильные аппараты оснащены специальными манипуляторами машинного доения МДФ-1. Все эти установки имеют короткий молокопровод.

Доильные установки с молокопроводом комплектуются специальными автоматами для промывки молокопроводов и доильных аппаратов.

В доильных установках для доения в переносные ведра имеются вакуумная установка- вакуумпровод, стенд промывки доильных аппаратов.

##### **Наименование вопроса № 2**

Молокопровод (рис.1) предназначен для сбора молока от доильных аппаратов и транспортировки его в молочное помещение.

Молокопровод выполнен из нержавеющей труб диаметром 52 мм, соединенных между собой муфтами и состоит из ветвей молокопровода 1, устройств подъема молокопровода 17 и молокоприемника 3.

Молокопровод установки УДМ-100 состоит из двух ветвей, а УДМ-200 из четырех, закольцованных попарно.

Молоко первой пары ветвей собирается в молокоприемнике основного молочного помещения. А молоко второй пары собирается в молокоприемнике молочного помещения, расположенного в коровнике, и транспортируется оттуда в основное молочное помещение насосом 5 (НМУ-6А) по напорному молокопроводу. В потоке оно очищается фильтром 6, охлаждается в пластинчатом охладителе 8 и поступает в резервуар 12.

В местах пересечения молокопровода с кормовыми проходами имеется устройство подъема молокопровода, предназначенное для подъема молокопровода в промежутках между дойками.

Ветви молокопровода соединены между собой через подвижные муфты П-образной трубой подъем и опускание которой осуществляется посредством тросово-блочного устройства 16 вручную или при помощи пневмоцилиндра и груза.

##### **Молокоприемник.**

Молокоприемник (рис.1) предназначен для разделения молоковоздушной смеси и выведения молока или моющего раствора из молокопровода.

Молокоприемник состоит из рамы 2, на которой крепится колба 3 молокосорника с поплавковым датчиком 16, предохранительной камеры 4, молочного насоса, фильтра и многофункционального блока «Фематроник-С», который служит для управления молочным насосом и учета надоев молока.

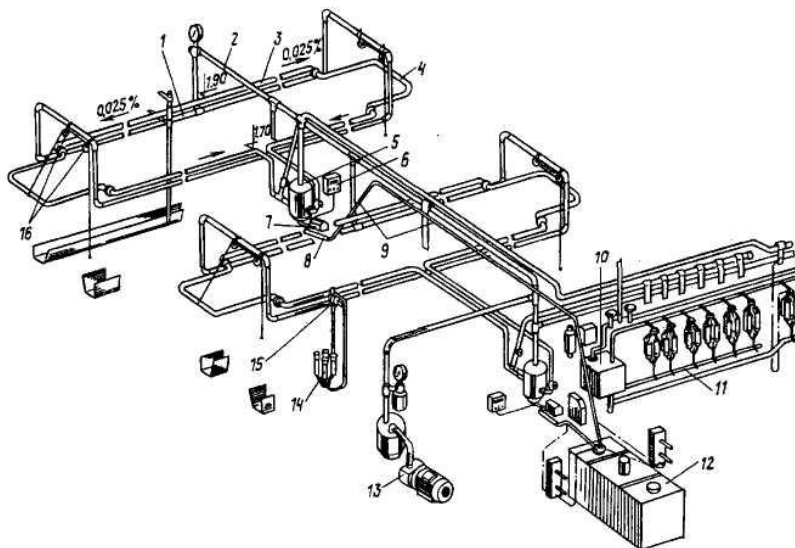


Рис. 1. Технологическая схема доильной установки УДМ-200:

1 —линейный вакуумпровод; 2 —центральный вакуумпровод; 3 —молокопровод; 4 —поворотная арка; 5 —молокоприемный узел; 6 —устройство для управления молочным насосом и группового учета молока; 7 —молочный насос; 8 —молочный фильтр; 9 —напорный молокопровод; 10 —автомат промывки; 11 —устройство промывки; 12 —резервуар для охлаждения и хранения молока; 13 —вакуумная установка; 14 —доильный аппарат; 15 —молочно-вакуумный кран; 16 —механизм подъема поворотной арки

С обеих сторон молокоприемника имеется два молокопровода, посредством которых молокоприемник соединен с ветвями молокопровода .

В нижней части молокоприемника имеется штуцер для отвода молока в насос.

Верхняя часть молокоприемника закрыта крышкой, соединенной с предохранительной камерой. В крышке имеется распределитель, подводящий жидкость для промывки предохранительной камеры и верха колбы молокоприемника.

Один из молокопроводов соединен посредством тройника с ветвью молокопровода и промывочной трубой, между этим тройником и молокопроводом расположен переключатель, предназначенный для направления моющего раствора при промывке из промывочной трубы в молокопровод.

Второй молокопровод соединен с молокопроводом через тройник с решеткой и заглушкой для выемки эластичной очищающей губки (пыжа).

Во время доения и промывки вакуумный кран открыт. Вакуум из вакуумпровода распространяется в предохранительную камеру, молокосорник и далее в молокопровод. Молоко при доении (моющий раствор при промывке) из молокопровода поступает в молокосорник и накапливается в нем. По мере заполнения молокосорника молоком или моющим раствором поплавков с магнитом всплывает, соединяет магнитоуправляемые контакты и подает сигнал в блок управления молочным насосом, который включает насос для откачки порции молока или моющего раствора.

Наименование вопроса № 3

Перед каждым доением через доильные аппараты пропускают горячую воду температурой 85—95°С для дезинфекции аппарата и подогрева доильных стаканов. В это

время проверяют число пульсаций аппарата. При доении коров в молокопровод горячую воду пропускают через молокопровод, охладитель и молочный насос

По окончании доения доильные аппараты и другое оборудование, которое соприкасалось с молоком, промывают сначала теплой водой (23—30°C), чтобы смыть остатки молока, а затем дважды 0,5%-ным горячим (55—60°C) раствором моющих и дезинфицирующих средств с последующим ополаскиванием чистой теплой водой.

При наличии на ферме циркуляционной промывки доильные аппараты моют в следующем порядке: в течение 5—7 мин пропускают через аппараты теплую воду (30—37°C), затем в течение 15 мин горячий (55—60°C) 0,5%-ный раствор моющего или дезинфицирующего средства. После аппараты промывают теплой водой до полного удаления остатков раствора.

Если на ферме отсутствует стенд для циркуляционной промывки, то приспособляют вакуум-трубопровод, подведенный в моечное отделение. Для этого доильные стаканы опускают в ведро с водой, подключают шланги доильных аппаратов к вакуумным кранам, открывают их и вода просасывается через доильные аппараты. При этом доильные стаканы нужно изредка приподнимать из воды, просасывая воздух в доильный аппарат. В такой же последовательности промывают аппараты горячим моющим раствором. Одним и тем же раствором можно промывать не больше двух аппаратов. В заключение все аппараты промывают теплой чистой водой.

После каждого доения коллектор разбирают и дополнительно промывают дезинфицирующим раствором, а затем горячей водой. Доильные ведра и другую посуду моют волосяными щетками теплой водой, горячим моющим раствором и горячей водой. Доильные аппараты дезинфицируют 0,1%-ным раствором гипохлорита кальция или хлорной извести ежедневно. Для мойки и дезинфекции на один доильный аппарат требуется 5 л теплой воды для ополаскивания, 10 л моющего раствора и 5 л горячей воды для смыва остатков моющего раствора.

**Периодический уход.** Доильные аппараты один раз в две недели разбирают и тщательно моют все детали щетками в горячем моющем растворе. Резиновые детали, годные для дальнейшего использования, выдерживают в течение 30 мин в горячем (70—80°C) 1%-ном моющем растворе, промывают ершами, щетками и ополаскивают горячей водой. Все остальные детали аппарата помещают в ванну с горячим 0,5%-ным моющим раствором, промывают ершами, щетками и после этого погружают на 20 мин в чистую (70—80°C) воду.

Сосковую резину проверяют на длину и, если она вытянулась, подрезают. Ее длина должна быть: для аппаратов «Волга» — 155 мм; ДА-2 «Майга» (ДА-2М) — 160; «Импульс» — 180 мм. При мойке и разборке доильных аппаратов раз в две недели меняют сосковую резину и молочные трубки. Снятые детали откладывают «на отдых» и хранят в сухом месте в шкафу или в содовом растворе. Перед хранением сосковую резину и молочные трубки тщательно моют и обезжиривают кипячением в 1%-ном растворе каустической соды в течение 30 мин, затем их чистят ершами и ополаскивают чистой горячей водой.

После промывки аппарат собирают, пропускают через каждый до 10 л горячего (50—60°C) раствора дезмола, гипохлорита натрия или кальция, затем ополаскивают чистой горячей водой до полного удаления раствора.

При использовании щелочных моющих растворов на поверхности молокопровода и других узлов образуется белый налет, который делает ее шероховатой. Для удаления налета один раз в месяц молокопровод необходимо промыть 0,2%-ным раствором уксусной кислоты или 0,1%-ным раствором соляной кислоты. После этого через молочную линию пропускают 100—200 л воды.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

### **2.1 Лабораторная работа №1 (2 часа).**

**Тема: «Транспортер-раздатчик внутри кормушек ТВК-80Б»**

**2.1.1 Цель работы:** Изучение устройства и работы транспортера-раздатчика внутри кормушек ТВК-80Б, частичная разборка-сборка, регулировки, подготовка к работе, выполнение операций технического обслуживания и оценка его технического состояния.

#### **2.1.2 Задачи работы:**

1. Изучить устройство и работу транспортера-раздатчика внутри кормушек ТВК-80Б и его основных сборочных единиц.
2. Провести частичную разборку-сборку транспортера-раздатчика и подготовить его к работе.
3. Включить транспортер-раздатчик в работу и после его остановки выполнить операции технического обслуживания, дав оценку его технического состояния.
4. Составить и сдать отчет о проделанной работе.

#### **2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Транспортер-раздатчик внутри кормушек ТВК-80Б, набор слесарного инструмента, плакаты, учебные пособия, инструкционно-технологическая карта

#### **2.1.4 Описание (ход) работы:**

*Методические указания к работе.* Стационарный транспортер-раздатчик внутри кормушек ТВК-80Б предназначен для раздачи всех видов кормов, кроме жидких, на фермах крупного рогатого скота. Один оператор одновременно обслуживает 60 коров.

*Транспортер-раздатчик ТВК-80Б* (Рис. 1) состоит из приводной станции 1, кормового желоба 2, рабочего органа 3, натяжной станции 4, электрооборудования.

Привод транспортера-раздатчика состоит из рамы, приводной станции, устройства для сбрасывания цепи, конечных выключателей. Рама крепится при помощи фундаментных болтов к фундаменту. Вращение ведущего вала осуществляется от приводной станции цепью и звездочками. Натяжение цепи регулируют перемещением мотор-редуктора. Цепная передача закрыта кожухом.

Станция натяжная служит для натяжения рабочего органа транспортера-раздатчика. Станция натяжная состоит из рамы, натяжного барабана, бункера. Натяжение рабочего органа транспортера-раздатчика регулируют перемещением оси натяжного барабана в пазах рамы с помощью натяжных винтов.

Рабочий орган служит для перемещения корма по кормовому желобу. Рабочий орган представляет собой замкнутый контур, состоящий из ленты и пластинчатой цепи. Предохранительное устройство рассоединяет цепь со звездочкой при выходе из строя концевого выключателя.

Желоб одновременно служит кормушками; собирается из щитов, к которым прикреплены кронштейны поилок.

Электрооборудование предназначено для управления работой транспортера-раздатчика; состоит из шкафа управления, установленного на стене со стороны привода, поста управления, установленного на стене со стороны загрузочного бункера, кабеля, коробки ответвления. Посты управления, расположенные в шкафу и со стороны разгрузочного бункера, блокированы.

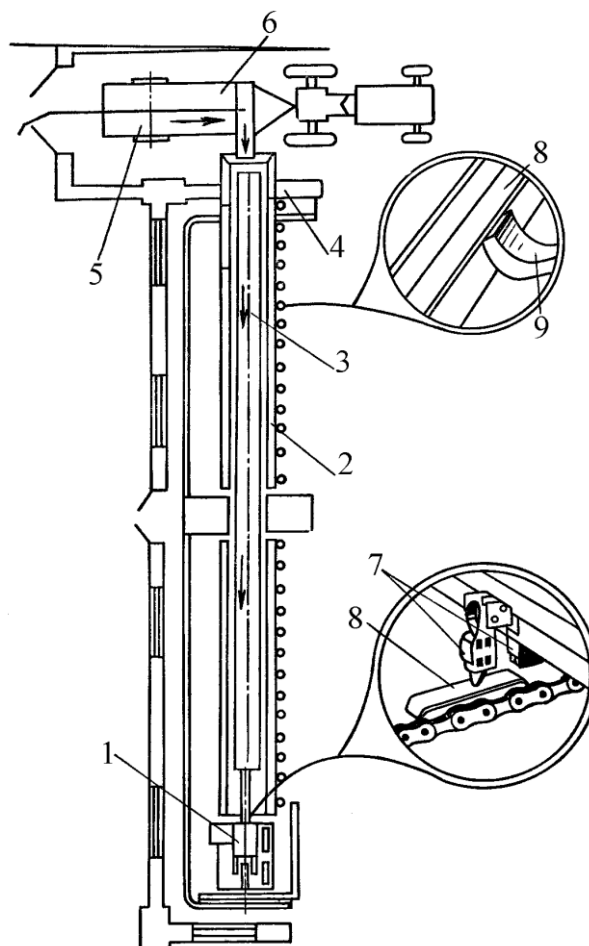


Рисунок 1 - Принципиально-технологическая схема  
кормораздатчика ТВК-80Б:

*1 – приводная станция; 2 – желоб кормовой; 3 – рабочий орган; 4 – натяжная станция с загрузочным бункером; 6 – мобильный кормораздатчик; 7 – конечный выключатель; 8 – упор; 9 – ограждение.*

*Технологический процесс.* При загрузке бункера с помощью мобильного кормораздатчика корм лентой разносится по кормовому желобу. При движении рабочего органа в обратном направлении остатки корма сбрасываются в приямок, расположенный за загрузочным бункером, через открытую дверь бункера (Рис.2).

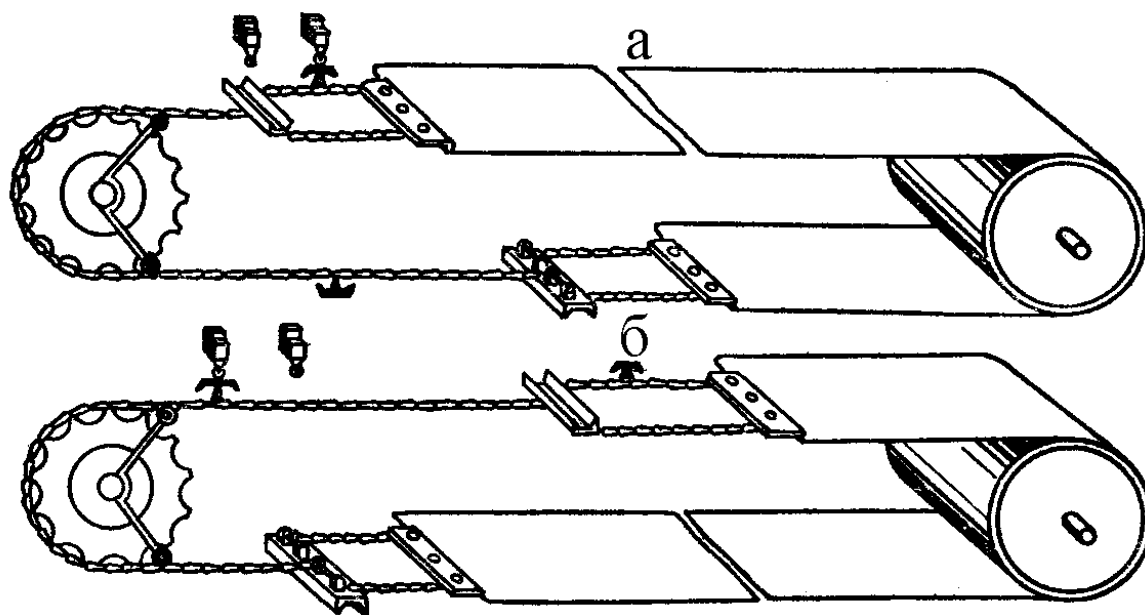


Рисунок 2 - Схема расположения цепи тяговой и ленты тракторной:  
*а – окончание раздачи корма животным; б – окончание очистки кормового желоба от остатков корма.*

*Регулировки.* Цепь натянута полностью тогда, когда нерабочая часть касается настила на расстоянии 4...5 м от оси натяжного барабана. Натяжение рабочего органа регулируют до тех пор, пока нижняя ветвь не будет касаться настила на расстоянии 4...5 м от оси натяжного барабана.

*Подготовка к работе.* При подготовке к работе проверяют крепления сборочных единиц и деталей, натяжение рабочего органа, соосность натяжной станции; убеждаются в наличии заземления.

Пуск и остановку транспортера-раздатчика осуществляют вручную кнопочными постами управления, расположенными со стороны привода и натяжной станции. В крайних положениях транспортер-раздатчик останавливают конечными выключателями.

После пуска в работу следят за натяжением цепи рабочего органа и по мере необходимости цепи натягивают. При загрузке бункера вручную для уменьшения скорости движения рабочего органа необходимо поменять местами звездочки.

*Техническое обслуживание* (ежедневное и периодическое).

Техническое обслуживание стационарных кормораздатчиков включает ЕТО и периодическое обслуживание один раз в год, заключается в периодической проверке состояния узлов и механизмов, смазке и поддержании их в исправном содержании.

При ЕТО проводится осмотр кормораздатчика, очистка его от остатков корма и грязи, проверяется натяжение цепей привода и рабочего органа, подтекание масла, надежность крепления предохранительных ограждений, болтовых соединений, звеньев цепи, смещение ленты на барабане. Лента должна располагаться симметрично торцам барабана. Ежедневное техническое обслуживание проводят один раз в день перед началом работы.

Периодическое техническое обслуживание предусматривает выполнение всех операций ЕТО, а также необходимо:

- снять цепь привода, очистить, промыть в керосине и проверить в течение 20 мин, смазать и поставить на место;
- проверить износ зубьев звездочек цепных передач, крепление корпусов и крышек подшипников;
- проверить уровень масла в мотор-редукторе приводной станции;
- смазать трущиеся узлы и детали в соответствии с таблицей смазки;



- восстановить поврежденную окраску;
- проверить заземление. Сопротивление контура повторного заземления не должно превышать 4 Ом.

Один раз в год замените смазку в подшипниках барабана натяжной станции вала привода (солидол УС-2), смажьте трансмиссионным автотракторным маслом цепь привода кормораздатчика. Через 300 ч работы сменить масло в мотор-редукторе приводной станции.

#### *Общие требования по эксплуатации ленточных раздатчиков кормов*

##### *1. Общие требования безопасности.*

1.1. К работе на стационарных кормораздаточных установках допускаются лица, не имеющие медицинских противопоказаний, прошедшие производственное обучение, вводный и первичный на рабочем месте инструктажи по охране труда.

1.2. Рабочие в течение не менее двух смен выполняют работу под наблюдением бригадира или наставника, после чего оформляется допуск их к самостоятельной работе.

1.3. Необходимо соблюдать правила внутреннего распорядка. Не допускается: присутствие в рабочей зоне посторонних лиц, распитие спиртных напитков и курение, работа в состоянии алкогольного или наркотического опьянения, а также работа и болезненном или утомленном состоянии.

1.4. При работе на стационарных кормораздаточных установках работающие могут подвергаться воздействию опасных и вредных производственных факторов, по отношению к которым необходимо соблюдать меры предосторожности: движущиеся механизмы, подвижные части оборудования, отлетающие частицы, повышенный уровень шума, сквозняки, недостаточная освещенность и повышенная запыленность воздуха рабочей зоны, опасность поражения электрическим током, агрессивные животные.

1.5. Спецодежда, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты, выдаваемые работающим по установленным нормам, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов и технических условий, храниться в специально отведенных местах с соблюдением правил гигиены хранения и обслуживания и применяться в исправном состоянии в соответствии с назначением.

1.6. Во избежание взрывов и пожаров необходимо содержать в чистоте и исправности оборудование и помещения, не захламлять проходы и проезды. Знать расположение и уметь пользоваться средствами сигнализации, пожаротушения. Выполнять требования инструкции по пожарной безопасности.

1.7. При обнаружении неисправности оборудования, а также нарушении норм безопасности, пожаре, аварии или травмировании работников немедленно сообщить об этом руководителю работ.

1.8. Необходимо знать, уметь применять способы оказания первой (доврачебной) помощи пострадавшему.

1.9. Работающие должны строго соблюдать правила личной гигиены. Принимать пищу, курить следует в местах, отведенных для этих целей.

1.10. Лица, нарушившие требования настоящей инструкции, несут ответственность в порядке, установленном законодательством.

##### *2. Требования безопасности перед началом работы.*

2.1. Осмотреть рабочее место. Устранить обнаруженные недостатки.

Проверить исправность лопат и другого инструмента, инвентаря и приспособлений.

2.2. Проверить комплектность и исправность кормораздатчиков. Их техническое состояние должно отвечать требованиям завода-изготовителя, изложенным в техническом описании и инструкции по эксплуатации.

2.3. Визуально убедиться в наличии надежного заземления всех нетоковедущих металлических частей, защитных ограждений.

2.4. Осмотреть тяговые цепи и тросы стационарных кормораздатчиков, проверить их натяжение.

2.5. Приготовить чистик и проталкиватель кормов.

2.6. Проверить работу кормораздатчика на холостом ходу в такой последовательности: убедиться в отсутствии на конвейере кормораздатчика посторонних предметов (инвентаря, инструмента и т. п.), животных; убедиться в безопасности других работников; включить раздатчик и убедиться в отсутствии посторонних шумов, вибрации.

*3. Требования безопасности во время работы.*

3.1. Перед включением в работу всей кормораздающей линии или какой-либо части с пульта управления подать предупредительный сигнал.

3.2. Во время работы стационарных кормораздающих установок не допускать их перегрузки, а также попадания на них посторонних предметов (камней, обломков досок, металлических предметов и т. д.), инструмента, инвентаря, так как это может привести к аварии и возникновению травмоопасной ситуации.

3.3. При обслуживании открытых кормовых транспортеров переходить черед них по мостикам с поручнями.

3.4. Очистку при забивании кормовым материалом тросо-шайбовых, шнековых, спирально-пружинных раздатчиков производить при отк. поченном электроприводе с применением чистиков с удобной и безопасной рукояткой длиной не менее 1 м.

3.5. В целях устранения запыленности воздушной среды на рабочем месте при раздаче сыпучих кормов следить за герметичностью оборудования и эффективностью вентиляции, своевременно ставить в известность руководителя работ о неисправности общей вентиляции производственного помещения.

3.6. Пневматические установки для раздачи жидких кормов эксплуатировать при наличии и исправности манометров на продувочной емкости и ресивере.

3.7. Загрузочный люк пневмоустановки открывать только после прекращения подачи сжатого воздуха и снижения давления до атмосферного.

3.8. Недопустима работа со снятыми или поврежденными средствами защиты (кожухами, заземлением, блокировками и т. д.).

*4. Требования безопасности в аварийных ситуациях.*

4.1. При возникновении посторонних шумов и стуков немедленно остановить кормораздатчик и устранить причину, вызывающую их.

4.2. При появлении на нетоковедущих металлических частях электрического напряжения немедленно отключить привод кормораздатчика от электрической сети и сообщить руководителю работ.

4.3. При прекращении подачи электроэнергии отключить установку от сети и принять меры, исключающие ее внезапный пуск.

4.4. Перед подачей (после снятия) напряжения подать сигнал и предупредить работающих о включении установки.

*5. Требования безопасности по окончании работы.*

5.1. Привести в порядок рабочее место, отключить установку от сети. Очистить кормонесущие органы от остатков корма. Произвести ежедневное техническое обслуживание установки в соответствии с требованиями инструкции завода-изготовителя. Собрать, очистить и поставить инструмент в отведенное место.

5.2. Спецдежду снять, очистить, слать на обслуживание или хранение. Выполнить требования гигиены

Таблица 1 - Техническая характеристика ТВК-80Б

Подача, т/ч:	
при механизированной загрузке	38
при ручной загрузке	10
Масса, т	3,300
Установленная мощность, кВт	5,5

Скорость перемещения рабочего органа, м/с:	
при механизированной загрузке	0,516
при ручной загрузке	0,134
Длина кормового желоба, мм	74400

*Отчет о работе.*

1. Вычертите принципиально-технологическую схему транспортера-раздатчика внутри кормушек ТВК-80Б.
2. Приведите основные технические данные транспортера-раздатчика.
3. Опишите технологические регулировки транспортера-раздатчика.

*Контрольные вопросы и задания.*

1. Из каких основных сборочных единиц состоит транспортер-раздатчик внутри кормушек ТВК-80Б?
2. По какой технологической схеме работает транспортер-раздатчик?
3. Каков порядок подготовки транспортера-раздатчика к работе?
4. Назовите основные операции технического обслуживания транспортера-раздатчика.
5. Приведите основные правила безопасности труда.

## **2.2 Лабораторная работа №2 (2 часа).**

**Тема: «Теплогенератор ТГ-2,5А»**

**2.2.1 Цель работы:** Изучение устройства и работы теплогенератора ТГ-2,5А, частичные разборка-сборка, регулировки, подготовка теплогенератора к работе, выполнение операций технического обслуживания и оценка ее технического состояния.

### **2.2.2 Задачи работы:**

1. Изучить устройство и работу теплогенератора ТГ-2,5А и его основных сборочных единиц.
2. Включить в работу теплогенератор, выполнить операции технического обслуживания и дать оценку его технического состояния.
3. Составить и сдать отчет о проделанной работе.

### **2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

Набор слесарного инструмента и приборов, плакаты, учебные пособия, инструкционно-технологическая карта.

### **2.2.4 Описание (ход) работы:**

*Методические указания к работе.* Теплогенераторы служат для нагрева и подачи приточного воздуха в птицеводческих помещениях. Представляют собой установки, в которых приточный воздух нагревается от сгорания жидкого или газообразного топлива.

При больших внутренних объемах отапливаемых помещений для равномерного распределения воздуха по всей площади теплогенераторы подают подогретый воздух в воздухопроводы. Тип теплогенератора выбирают по требуемой теплопроизводительности и воздухообмену.

Корпус теплогенератора представляет сварную конструкцию из листовой стали. В нем установлены камера сгорания и защитный кожух, предохраняющий корпус от перегрева.

На рисунке 1 показан общий вид теплогенератора ТГ-2,5А.

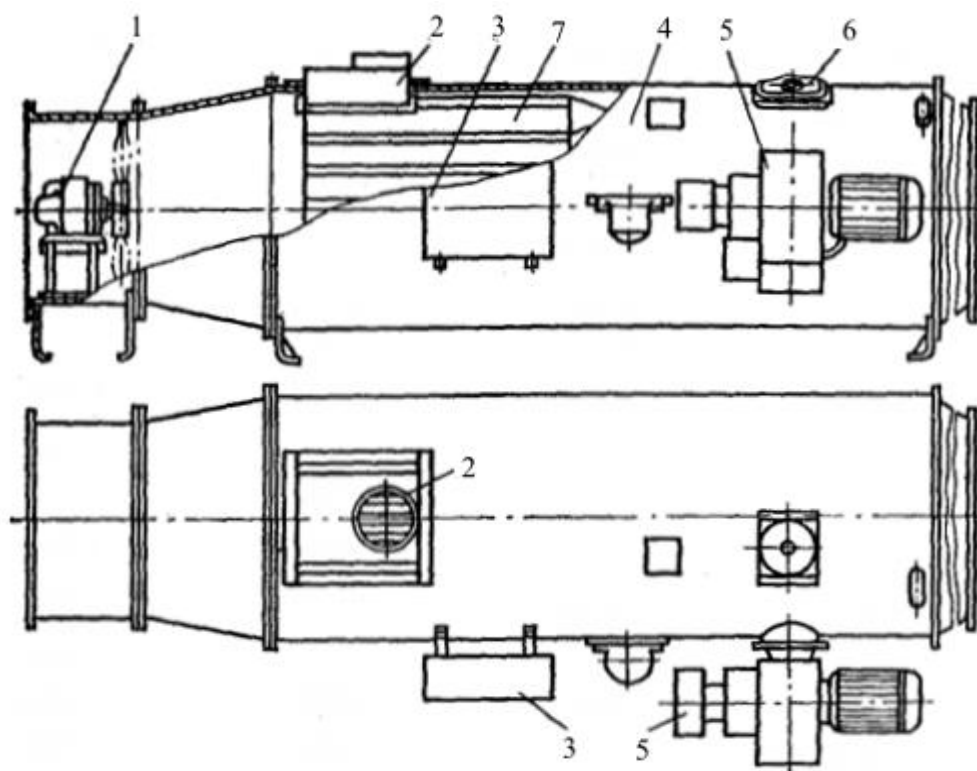


Рисунок 1 - Теплогенератор ТГ-2,5А:

1—главный вентилятор с приводом; 2—дымоход; 3—станция управления; 4— корпус; 5— горелка; 6—взрывной клапан; 7 — теплообменник.

На корпусе теплогенератора установлены шкаф управления, форсунка и фланец соединения дымовой трубы. Для подсоединения воздухопроводов на торцах теплогенератора приварены фланцы с отверстиями под крепеж.

Камера сгорания теплогенератора изготовлена из нержавеющей жаропрочной стали. Для увеличения поверхности теплоотдачи внутри камеры сделаны ребра и вставки.

Нагрев и подача воздуха осуществляются следующим образом (Рис. 2). Из расположенной вне помещения емкости 1 топливо самотеком по топливопроводам через топливный бак 13 и отстойник 12 поступает к топливному насосу. Топливный насос 11, приводимый во вращение электродвигателем вентилятора форсунки 7 под давлением, через электромагнитный клапан 10 подает топливо к горелке 8.

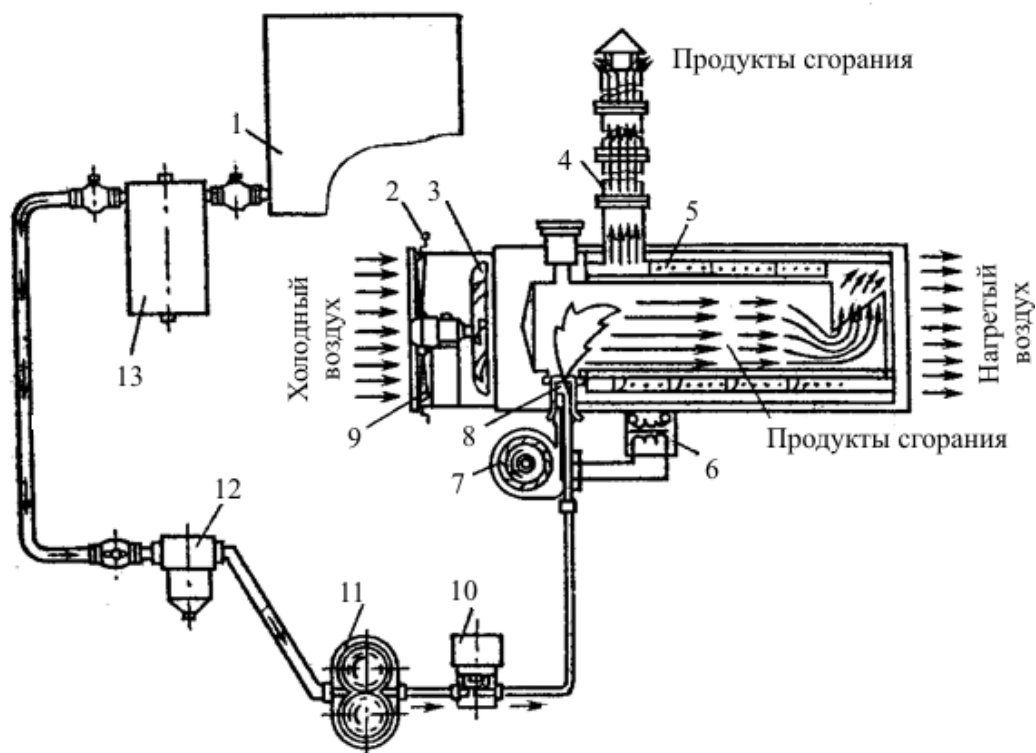


Рисунок 2 - Функциональная схема теплогенератора ТГ-2,5А:

1 – емкость; 2 – рукоятка; 3 – вентилятор; 4 – дымовая труба; 5 – теплообменник; 6 – трансформатор зажигания; 7 – форсунка; 8 – горелка; 9 – лопасти вентиляторов; 10 – клапан; 11 – топливный насос; 12 – отстойник; 13 – топливный бак.

Одновременно вентилятором форсунки 7 подается воздух на горение. Проходя через горелку 8, топливо и воздух получают вращательное движение в направлениях, противоположных друг другу, и на выходе образуют рабочую смесь, которая поджигается искрой от трансформатора зажигания 6.

Продукты, образующиеся при сгорании рабочей смеси, проходя через каналы теплообменника 5, отдают свое тепло воздуху, который подается главным вентилятором 8. Через дымовую трубу 4 продукты сгорания удаляются в атмосферу.

Главный вентилятор предназначен для принудительного продувания воздуха через установку. Производительность главного вентилятора регулируют при помощи лопастей 9, приводимых в движение рукояткой 2.

#### *Техническое обслуживание*

Для корректного функционирования теплогенератора рекомендуется периодически выполнять операции по его чистке и техническому обслуживанию.

Все операции должны выполняться при остывшем теплогенераторе, отключив предварительно как электропитание, так и подачу топлива. Рекомендуется использование защитных перчаток. При использовании стремянок или других средств доступа, операции должны выполняться с наличием соответствующих средств, при полном соблюдении техники безопасности.

#### *Чистка воздушного фильтра*

Чистка воздушного фильтра (при его наличии) является важной процедурой, которая должна регулярно выполняться. Излишне загрязненная фильтрующая перегородка уменьшает расход воздуха, вызывая перегрев воздуха и теплообменника, с последующим возможным срабатыванием термостата безопасности LIMIT. Периодичность чистки зависит от места установки и, при необходимости, чистку можно производить каждую неделю.

Для выполнения чистки придерживаться следующих рекомендаций снять верхнюю панель и достать из ящика фильтрующий элемент, прочистить фильтрующий элемент сжатым воздухом, пылесосом или просто постучав о него. Для выполнения более тщательной чистки погрузить фильтрующий элемент в теплую воду с добавлением обычного моющего средства, прополоскать и просушить вдали от источников тепла. Собрать фильтр после полной просушки.

#### *Чистка теплообменника*

Чистка теплообменника должна производиться только специально подготовленным персоналом и является операцией, регламентированной специальными нормами. В любом случае рекомендуется производить чистку теплообменника как минимум один раз в год перед началом зимнего сезона.

#### *Техническое обслуживание вентиляторного блока*

Необходимо периодически контролировать натяжение ремней, а также центрирование между шкивом двигателя и шкивом вентилятора. При нажатии руками с двух сторон ремень должен прогибаться как минимум на 2-3 см. Для регулировки натяжения воспользоваться специальными болтами – натяжителями ремня. Подшипники двигателей вентиляторов герметичного типа, заправлены достаточным запасом смазки и в случаях стандартного применения допускают эксплуатацию без техобслуживания.

#### *Техническое обслуживание термостата limit*

Необходимо проверять функционирование термостата LIMIT раз в год, симулируя срабатывание тепловых защитных функций LIMIT и SICUREZZA (БЕЗОПАСНОСТЬ), устанавливая диск со шкалой выше температуры срабатывания и убеждаясь в том, что горелка отключилась ( только тип 1÷2 ). Проверять также корректное срабатывание перезапуска , нажав специальную кнопку сброса

Таблица 1 - Техническая характеристика теплогенераторов

Показатели	ТГ-1,5	ТГ-2,5	ТГ-3,5
Тепловая мощность кВт	175	290	408
Подача нагретого воздуха, тыс. м <sup>3</sup> /ч	12...15	20	22,5
Расход топлива, кг/ч	16,8	29	39
Температура нагрева воздуха, °С	35...50	50±5	53±6
Коэффициент полезного действия, %, не менее	87	88,5	90
Рабочее давление топлива, МПа	0,6...0,12	0,6...0,12	0,12
Продолжение таблицы 1			
Установленная мощность, кВт:	4,6	4,6	8,6
главный вентилятор	4,0	4,0	8,0
вентилятор форсунки	0,6	0,6	0,6
Напряжение, В:	220	220	220
цепей управления	380	380	380
силовых цепей			
Зажигание факела	Электрической искрой		
Габариты, мм:	2220	2980	2230
длина	1300	1430	1000
ширина	1080	1350	1590
высота			
Масса, кг	490	625	745

#### *Отчет о работе.*

1. Вычертить схему теплогенератора ТГ-2,5А.
2. Привести основные технические данные.
3. Дать оценку техническому состоянию.

### **3.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**

#### **3.1 Практическое занятие № 1 (2 часа).**

**Тема: «Кормораздатчик универсальный КТУ-3А»**

##### **3.1.1 Задание для работы:**

1. Изучить устройство и работу кормораздатчика тракторного универсального КТУ-10А и его основные сборочные единицы.
2. Провести частичную разборку-сборку кормораздатчика, подготовить его к работе.
3. Включить кормораздатчик в работу и после его остановки выполнить операции технического обслуживания.
4. Составить и сдать отчет о проделанной работе.

##### **3.1.2 Краткое описание проводимого занятия:**

Кормораздатчик тракторный универсальный КТУ-10А (Рис. 1) служит для транспортировки и выгрузки на ходу в кормушки на одну или две стороны измельченных грубых и зеленых кормов, корнеклубнеплодов, жома и кормовых смесей. Его наиболее рационально использовать при откорме крупного рогатого скота на откормочных или выгульных площадках, летних лагерях и в типовых животноводческих помещениях с шириной кормового прохода не менее чем 2,1 м и высотой кормушек не более 0,75 м.

*Кормораздатчик КТУ-10А* представляет собой двухосный прицеп, агрегатируемый с тракторами типа «Беларусь». Основные сборочные единицы и механизмы: рама с ходовой частью, кузов с надставными бортами, подающий конвейер, раздающее устройство, центральный привод, редуктор, трансмиссия, тормозная система и электрооборудование.

Ходовая часть состоит из рамы сварной конструкции с прицепным устройством, передней и задней осей с рессорами и четырьмя пневматическими колесами. На задних колесах установлены колодочные тормоза с гидравлическим приводом, управление которыми осуществляется из кабины трактора. Кузов цельнометаллический, с шарнирно подвешенным задним бортом. Днище кузова выполнено в виде металлического каркаса и покрыто досками. По доскам скользят две пары втулочно-роликовых цепей с шагом 38 мм, к которым приклепаны штампованные поперечные металлические планки, образующие спаренный подающий конвейер. Приводной вал конвейеров находится в передней части кузова и вращается в четырех подшипниках скольжения, приводится во вращение от вала нижнего битера посредством храпового механизма.



1 – днище кузова, 2 – задний борт, 3 – боковой борт, 4 – надставной борт, 5, 18 – ограждающие щитки, 6 – боковина, 7 – блок битеров, 8 – щит-отражатель, 9 – передний борт, 10 – выгрузной конвейер, 11 – привод раздатчика, 12 – тормозное устройство, 13 – телескопический вал, 14 – гидравлический механизм подъема дополнительного конвейера, 15 – ходовая часть, 16 – дополнительный конвейер, 17 – задний фонарь и указатель поворота

Раздающее устройство включает два бitera, выгрузной и наклонный дополнительный (для выгрузки корма в высокие кормушки) конвейеры. Полотна конвейеров натянуты с помощью специальных винтовых устройств. Битеры вращаются в подшипниках скольжения, укрепленных на боковинах кузова. Выгрузной конвейер смонтирован на раме кормовыгрузного устройства в передней части кузова, он состоит из четырех валов, на которые натянуты два параллельных ленточных конвейера.

Рабочие органы кормораздатчика приводятся в действие от ВОМ трактора через телескопический вал, редуктор и ведущий вал.

Регулируют норму выдачи кормов и изменяют направление вращения подающего конвейера кривошипно-шатунным механизмом с храповым колесом (рис. ).

Скорость движения подающего конвейера зависит от числа зубьев храпового колеса, которые захватываются ведущими собачками 7 и 11 при одинарном движении шатуна 2. Число зубьев, захватываемых собачкой, а следовательно, и скорость конвейера регулируется путем перекрытия зубьев колеса 3 кожухом 8, который может фиксироваться устройством 9 в определенном положении.



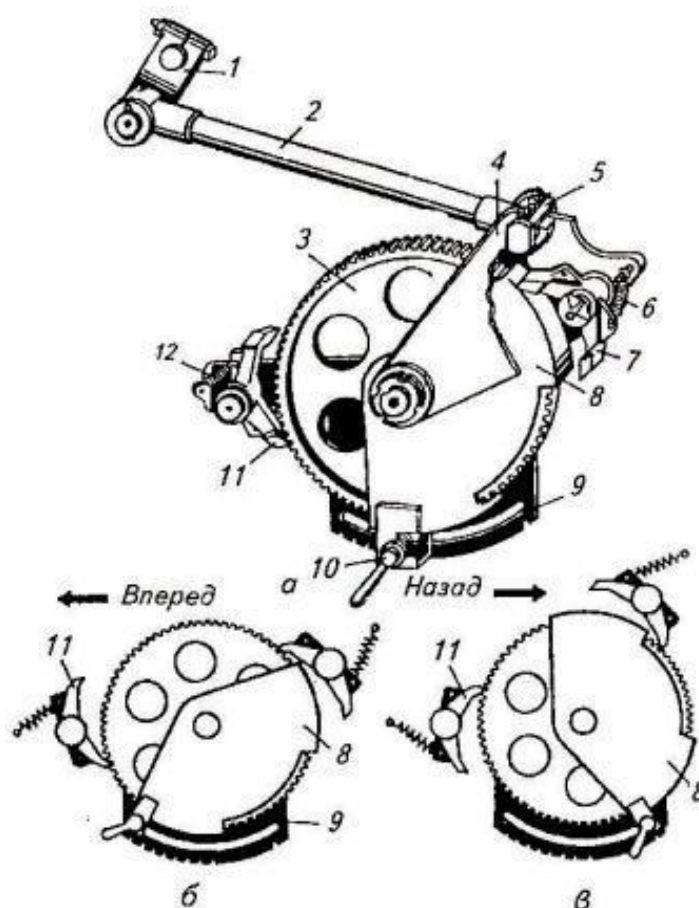


Рисунок 2 - Механизм привода подающего конвейера кормораздатчика КТУ-10А

*а* – положение при движении конвейера вперед, *б* – положение при движении конвейера назад; 1 – кривошип, 2 – шатун, 3 – зубчатое колесо, 4 – щеки, 5 – палец, 6, 12 – пружины собачек, 7, 11 – собачка привода, 8 – кожух, 9 – устройство для фиксирования кожуха, 10 – фиксатор.

Направление движения подающего конвейера в случае использования кормораздатчика в качестве прицепа и выгрузки кормов через откидной задний борт кузова изменяют, переставляя собачку, как показано на рис. 23б.

КТУ-10А работает следующим образом. Для раздачи кормов на обе стороны дополнительный конвейер демонтируют, снимая заслонку с левого окна выгрузного конвейера; устанавливают норму выдачи, после чего включают ВОМ трактора. В результате, перемещаясь вдоль кормового прохода, агрегат заполняет кормушки с обеих сторон. Если необходимо раздавать корм на одну сторону, снимают цепь привода левого полотна выгрузного конвейера.

Таблица 1 - Техническая характеристика кормораздатчика КТУ-10А

Грузоподъемность, кг	4000
Вместимость кузова, м <sup>3</sup>	10
Производительность, м <sup>3</sup> /ч	80...480
Скорость, км/ч:	
рабочая	1,7...2,5
транспортная	23
Колея, мм	1600
База колес, мм	2700
Габариты, мм:	
длина	6670

ширин	2300
высота	2500
Масса, кг	2250
Обслуживающий персонал, чел.	1

*Требования безопасности в процессе работы с агрегатом.*

Выполнение требований безопасности обеспечивает полную безопасность работ, а также повышает срок полезного использования и надежность кормораздатчика КТУ-10

Техника безопасности:

- К работе на раздатчике допускаются лица изучившие устройство раздатчика КТУ и прошедшие инструктаж по технике безопасности;
- Категорически запрещается находиться в кузове или на поперечном транспортере раздатчика, когда его кардан соединен с работающим трактором. Нарушение этого требования приводит к травмам со смертельным исходом. Не разрешается в кормораздатчике КТУ перевозить людей!
- Не разрешается работать, если сняты защитные ограждения кардана, шатуна и цепных передач.

*Требования к техническому состоянию раздатчика КТУ:*

- Раздатчик следует обкатать: обкатывание (обкатка кормораздатчика) незагруженного раздатчика КТУ, с подключенным карданным валом к ВОМ трактора, в течении 15-25 минут
- Раздатчик должен быть комплектным и технически исправным;
- Шины должны быть исправны. Давление воздуха в шинах колес должно быть одинаковым, равным 294-363 кПа (3-3,7 кгс/см<sup>2</sup>), и определяться манометром;
- Обода колес должны быть стянуты стяжными болтами, гайки колес должны быть завинчены с моментом силы 100-110 Н.м (10-11 кгс.м);
- Храповой механизм должен быть исправным, собачка механизма должна быть установлена в точном соответствии с табличкой на раздатчике. Трещины и предельный износ втулок шатуна не допускается.
- Сходимость передних колес должна быть равной 4-8 мм.
- В редукторе не должно быть утечки масла;
- Проверять техническое состояние раздатчика следует своевременно, при проведении ТО.

Техническое обслуживание (ТО) кормораздатчика является плановым и заключается в выполнении операций, обеспечивающих исправное техническое состояние и экономичную работу.

Техническое обслуживание следует выполнять своевременно и в полном объеме в соответствии с данным руководством и технической документацией на техническое обслуживание. Допускаемое отклонение фактической периодичности (опережение или запаздывание) до 10% установленной.

Эксплуатация кормораздатчика без проведения работ по техническому обслуживанию не допускается.

Для проведения ТО кормораздатчика необходимо вести ежедневный учет наработки с момента ввода в эксплуатацию. Результаты периодических проверок при хранении оформлять в журнале проверок технического состояния машин в период хранения.

*Виды, периодичность и перечень работ технического обслуживания:*

- Техническое обслуживание при эксплуатационной обкатке (подготовке, проведении и по окончании);

Работы по техническому обслуживанию при подготовке и проведении эксплуатационной обкатки аналогичны работам при ЕТО.

Работы по техническому обслуживанию по окончании эксплуатационной обкатки аналогичны работам по ТО-1.

- Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО), следует проводить через каждые 10 часов или каждую смену работы кормораздатчика.

Очистить наружные поверхности и рабочие органы от пыли, растительных остатков и грязи.

Осмотреть кормораздатчик и его составные части, проверить осмотром:

- Комплектность раздатчика;
- Техническое состояние составных частей;
- Крепление соединений механизмов и ограждений;
- Отсутствие утечки масла в соединениях редуктора и шарниров кардана;
- Исправное состояние тормозной системы и световой сигнализации (при наличии);

- Правильность регулировки рабочих органов;
- Правильность агрегатирования с трактором;

Проверить уровень масла в редукторе и довести при надобности до нормы.

Проверить и, при необходимости, отрегулировать натяжение цепей продольного транспортера и полотен поперечного транспортера.

Смазать составные части раздатчика в соответствии с таблицей и схемой смазки.

- Первое техническое обслуживание (ТО-1). Периодичность ТО-1 должна составлять 125 часов основной работы под нагрузкой.

Очистить наружные поверхности и рабочие органы от пыли, растительных остатков и грязи.

Осмотреть кормораздатчик и его составные части, проверить осмотром:

- Комплектность раздатчика;
- Крепление соединений механизмов и ограждений;
- Отсутствие утечки масла в соединениях редуктора и шарниров кардана;
- Натяжение цепей в передачах;

Проверить осмотром, путем опробования в работе:

- Техническое состояние рабочих органов и основных составных частей кормораздатчика;
- Правильность агрегатирования с трактором;
- Исправное состояние тормозной системы и световой сигнализации (при наличии);

Проверить давление воздуха в шинах колес, уровень масла в редукторе и довести до нормы или, при необходимости, заменить.

Отрегулировать рабочие органы и основные составные части раздатчика с использованием простых контрольных устройств.

Смазать составные части раздатчика в соответствии с таблицей и схемой смазки.

- Техническое обслуживание при хранении.

При техническом обслуживании в период хранения, следует проверять:

- Правильность установки раздатчика на подставках (устойчивость, отсутствие перекосов, перегибов);
- Комплектность (с учетом снятых составных частей раздатчика, хранящихся на складе);
- Давление воздуха в шинах;
- Надежность герметизации;
- Состояние антикоррозийных покрытий (наличие защитной смазки, целостность окраски, отсутствие коррозии);
- Состояние защитных устройств (целостность и прочность крепления);

Обнаруженные дефекты следует устранить

В период хранения, состояние раздатчика следует проверять ежемесячно.

После сильных ветров, дождей и снежных заносов, проверку и устранение обнаруженных неисправностей следует проводить немедленно.

*Операции при эксплуатации в зимних условиях*

Если кормораздатчик в период зимней эксплуатации межсезонно хранится на открытом воздухе:

- перед движением кормораздатчика с места после длительной стоянки надо убедиться, не примерзли ли шины к почве. Если шины примерзли, их надо оттаять водой или освободить другим способом, не повреждая шины;
- проверить и при необходимости немедленно очистить от снега и льда предохранительную муфту. Не допускать обмерзания этого механизма;
- перед поездкой прокрутить механизмы кормораздатчика (вручную воротком, продев его в вилку шарнира кардана) до сдвига скребков, при этом проверить состояние продольного и поперечного транспортеров. Установив минимальную скорость транспортера, соединить кардан с ВОМ трактора и вхолостую прокрутить механизмы от трактора в течение 10-15 минут (до появления нормального сцепления);
- после работы немедленно тщательно очистить в теплом помещении кормораздатчик (особенно кузов и поперечный транспортер) от остатков корма.

Таблица 2 - Смазка кормораздатчика КТУ-10

Таблица смазки кормораздатчика КТУ						
№	Наименование мест заправки и смазки	Наименование и марка смазочных материалов			Количество о точек заправки смазки и объема смазки (л.)	Периодичность смены смазки, в часах основной работы под нагрузкой
		отечественное производство		зарубежные аналоги (фирма, страна)		
		основные	дублирующие			
1	2	3	4	5	6	7
1	Шарниры рулевых тяг	*Литол-24 ГОСТ 21150-87	Солидол ГОСТ 4366-76	Shell Axinus Tractor Grease Blameta-Livona (Shell, Англия); Uneda Swallow Crease (Toho Shakai, Япония);	4 / 0.05	125
2	Оси шарнира дышла		Солидол ГОСТ 1033-79		2 / 0.06	125
3	Подшипники колес				4 / 1.33	Раз в сезон
4	Пальцы рессор				4 / 0.08	125
5	Подшипники шатуна				2 / 0.01	28-30
6	Подшипники битеров				4 / 0.22	125
7	Подшипники вала привода кривошипа				2 / 0.11	125
8	Подшипники стакана редуктора				1 / 0.05	125
9	Втулки поворотных кулаков				4 / 0.08	125
10	Подшипник вала привода				1 / 0.5	125

11	Телескопическое соединение кардана				1 / 0.1	70
12	Подшипники кожухов кардана				2 / 0.01	8
13	Подшипники промежуточного вала				2 / 0.01	125
16	**Втулки разжимных кулаков тормоза				2 / 0.0005	125
17	***Регулировочный рычаг тормоза				2 / 0.0003	125
14	Приводные цепи	Масла моторные отработанные, отстоянные после фильтрации	Масло промышленное И-30А ГОСТ 20799-75; масла моторные ГОСТ 10541-78: М-8А, М-8Б <sub>1</sub>	Sae-20 Shell Rotella Tall-30 (Shell, Англия);	5 / 0.29	56-60
15	Редуктор	Масла трансмиссионные ГОСТ 23652-79: ТАП-15В, ТЭп-15, ТСп-10	Масло трансмиссионное ТСп-15К ГОСТ 23652-79	SAE-40 Shell Talpa oil 40 Shell Rotella oil 40 Shell Spica oil 90 EP (Shell, Англия);	1 / 0.7	Раз в сезон
	***Тормозная система	Гидротормозная жидкость БСК ТУ 6-101533-75	Жидкость тормозная «Нева» ТУ 6-01-1163-78		1 / 0.05	Раз в год
	Металлические части, не имеющие покрытия	Масло консервационное К-17 ГОСТ 10877-76	Смазка пушечная, солидол и другие согласно ГОСТ 7751-86		0.06	При постановке на длительное хранение

\* При использовании смазки Литол-24 периодичность смены и пополнения смазки следует увеличивать в два раза, за исключением подшипников колес.

\*\* Только для кормораздатчиков с пневматическим приводом тормозов.

\*\*\* Только для кормораздатчиков с гидравлическим приводом тормозов.

*Очистка и осмотр кормораздатчика*

После окончания работы необходимо тщательно очистить кормораздатчик от остатков корма. Через очистные окна направляющих поперечного транспортера тщательно очистить валки и внутреннюю поверхность полотен от попавшего корма, так как налипшая на валки кормовая масса способствует разрыву полотна.

После раздачи силоса, жома и других кормов повышенной влажности кузов промыть водой. Затем установить максимальную скорость транспортера, и соединив кардан с ВОМ трактора, прокрутить механизмы кормораздатчика, пока цепи транспортера полностью не пройдут через ведомую звездочку.

Выправить погнутые скребки, сломанные заменить. Деформация скребков не допускается.



**Не допускается:**

- эксплуатация кормораздатчика с неполным комплектом (10 шт.) стяжных болтов ободов колес;
- трещины и предельный износ втулок шатуна;
- стук в конической паре редуктора;
- ослабление резьбовых соединений. Все болтовые соединения завинтить с усилием, не превышающим допускаемого (приложение 2)

Механизмы и ограждения следует надежно закреплять.

При протекании масла следует устранить течь, проверить уровень масла, при необходимости долить.

Резьбовые соединения тормозной системы должны быть герметичны и плотно завинчены. Тормоза должны обеспечивать тормозной путь кормораздатчика 10 м., полную остановку и неподвижность кормораздатчика при стоянке.

Профилактический осмотр технического состояния подшипникового узла с подшипниками конструкции 180000 (приложение 3) проводить, независимо от состояния узла, два раза в год, совмещая осмотр с очередным ТО. При этом обязательно вскрывать подшипниковый узел и определить состояние и исправность уплотнений подшипника и сопряженных с подшипниками деталей.

При монтаже и демонтаже подшипников руководствоваться общими положениями о монтаже и демонтаже подшипников качения и особое внимание обращать на сохранность уплотнений подшипников. Следить, чтобы нажимные и другие приспособления не касались уплотнения, разгрузить уплотнения от каких бы то ни было усилий.

*Смазка кормораздатчика*

Для смазки следует применять масла и смазки, указанные в таблице смазки и имеющие документ, подтверждающий их марку и качество.

Проведение смазочно-заправочных операций должно исключать возможность попаданий грязи, пыли и влаги в составные части кормораздатчика, а сливаемых отработанных нефтепродуктов на почву.

Перед смазкой следует удалить грязь с пробок и масленок, а также вокруг них. Промыть в промывочной жидкости (уайт-спирите, керосине и др.) телескопическое соединение кардана, ступицы и подшипники колес. Слить с редуктора старое масло.

Для заливки масла пользоваться только чистой посудой и воронкой с мелкой сеткой. При смазке через пресс-масленку смазку нагнетать до появления ее из зазоров. После смазки оставшееся на наружной поверхности деталей масло тщательно удалить.

Приводные цепи перед смазкой снять с машины, очистить, промыть в промывочной жидкости и высушить. Смазывать цепи погружением их на 15-20 минут в подогретое до 80-90°C масло.

*Обслуживание шин колес*

Предохранять шины от попадания на них топлива, масла и других нефтепродуктов, мыть шины только водой.

Давление воздуха в шинах передних и задних колес должно быть одинаковым, соответствовать норме и определяться манометром.

Запрещается эксплуатировать кормораздатчик, если давление в шинах понижено или они повреждены. Поврежденные шины нужно отремонтировать.

Перед монтажом шины следует проверить исправность и чистоту обода колеса, крышки внутри очистить от грязи и песка, насухо вытереть и посыпать тальком.

Если кормораздатчик не эксплуатируется более 10 дней, поставить его на подставки, чтобы шины не касались грунта, и снизить давление в шинах до 70% нормального.

#### *Регулировка предохранительной муфты*

Муфта при установке отрегулирована на передачу вращающего момента 177,3-9,85 - 197+4,9 Н•м

Муфта регулируется изменением сжатия ее пружины «2» нажимной гайкой. Для этого отпустить пружину, свинчивая гайку так, чтобы при нормальной работе муфта пробуксовывала. Затем постепенно подтягивать пружину, заворачивая гайку до тех пор, пока муфта при нормальной работе перестанет пробуксовывать.

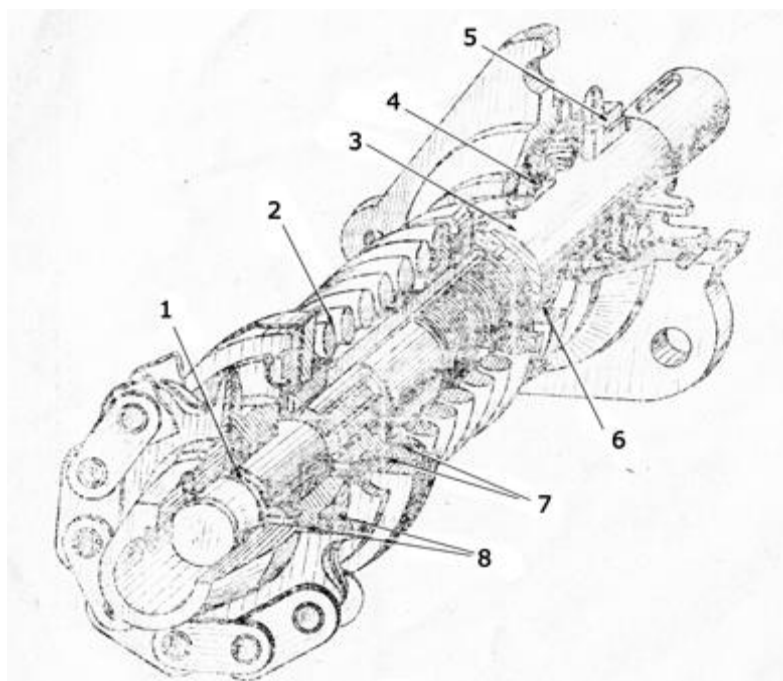


Рисунок 3 - Привод

Недостаточный нажим пружины вызывает пробуксовывание муфты и остановку рабочих органов. При чрезмерном нажиме пружины, муфта не предохраняет от поломок рабочие органы. Правильно отрегулированная муфта должна пробуксовывать при перегрузке или заклинивании рабочих органов во время работы.



Предельный зазор между витками пружины должен быть не менее 2 мм. Полное сжатие пружины не допускается.

## Регулировка редуктора

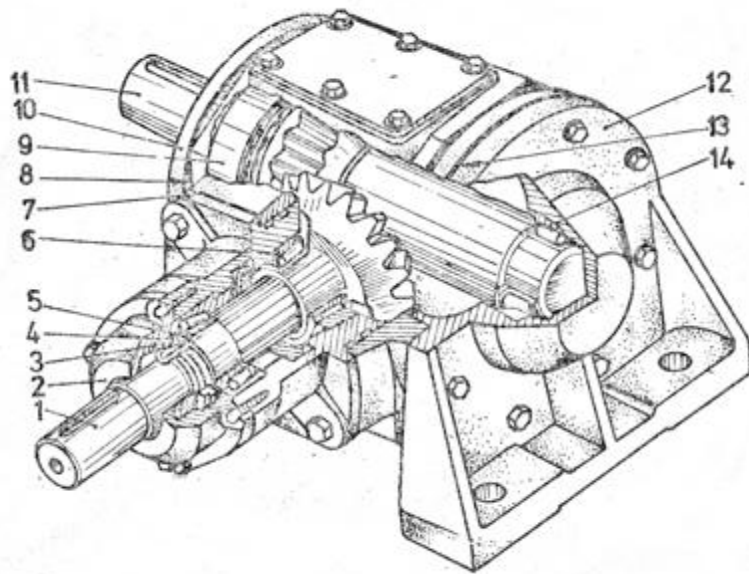


Рисунок 4 - Редуктор

Для регулировки осевого зазора подшипников «5» и «6» входного вала «1», следует снять стакан (с подшипниками и валом) и зажать его в тисках. Снять крышку «2» стакана и отогнуть края замочной шайбы «4». Проворачивая вал «1» влево-вправо на 1/4-1/2 оборота, завинтить гайку «3» так, чтобы вал не проворачивался. Отвинтив гайку «3» на 1/6-1/3 оборота, проверить вращение вала, которое должно быть плавным и без заеданий. Подогнуть края замочной шайбы и поставить на место крышку «2».

Подшипники «9» и «14» выходного вала «11», отрегулировать установкой регулировочных прокладок «8» и «13» под опорные плоскости крышек «10» и «12». Проворачивая вал, уменьшать количество прокладок, пока вал перестанет проворачиваться. Затем увеличить количество прокладок на 0,25-0,5 мм. и проверить вращение вала, которое должно быть плавным и без заеданий.

Установить на место стакан и отрегулировать зацепление конической пары, наблюдая через открытый люк. Зацепление конической пары регулируется установкой регулировочных прокладок «7» под опорные плоскости стакана и перестановкой прокладок «8» и «13» под опорные плоскости противоположных крышек. Боковой зазор и зацепление должен быть 0,2-0,3 мм. Проверить его свинцовой пластиной, пропустив ее в зацепление.

В правильно отрегулированном редукторе осевое перемещение валов должно быть в пределах 0,05-0,08 мм. Валы должны легко проворачиваться от руки в обоих направлениях, плавно и без заеданий.



## Проверка и регулировка подшипников колес

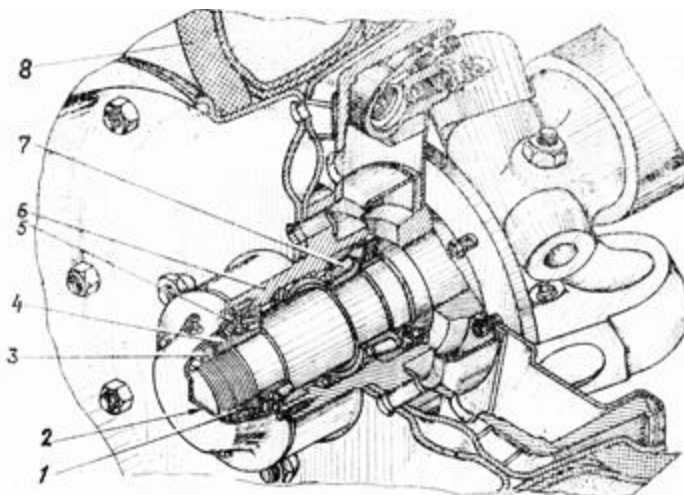


Рисунок 5 – Ось

Слишком тугая или слабая затяжка подшипников приводит к преждевременному выходу из строя.

Первый раз регулировку подшипников проверить после 50 часов работы, в дальнейшем – при периодических обслуживаниях. Для проверки следует поднять домкратом передний (задний) мост и покачать колеса в осевом направлении. При наличии ощутимого рукой осевого люфта, отрегулировать подшипники «5» и «7», для чего снять крышку «2» ступицы «6» и освободить стопорное приспособление регулировочной гайки «4» (контргайка «3» и замочная шайба «1»). Отвинтив гайку на 1/6-1/3 оборота, проверить легкость вращения колеса. В случае торможения обязательно устранить его причину (задевание колодок, заедание сальника, поломка подшипника и прочее).

Ключом длиной 100-250 мм. плавно завинтить (без рывков), до отказа. При этом второй рукой все время вращать колесо в обе стороны, чтобы ролики заняли правильное положение в подшипниках.

Отвинтить гайку на 1/6-1/3 оборота и сильным толчком руки провернуть колесо, чтобы оно сделало несколько оборотов, при этом бокового качения не должно быть. Надежно застопорить гайку и поставить на место крышку «2».

После регулировки колесо должно вращаться свободно, без ощутимого осевого биения. Правильность регулировки проверить во время работы по степени нагрева ступиц. Если нагрев более 60°C (тыльная сторона ладони не терпит нагрева), отвинтить гайку «4» еще на 1/12 оборота, а через 10-15 часов нормальной работы подшипника проверить нагрев.

### Проверка и регулировка схождения передних колес

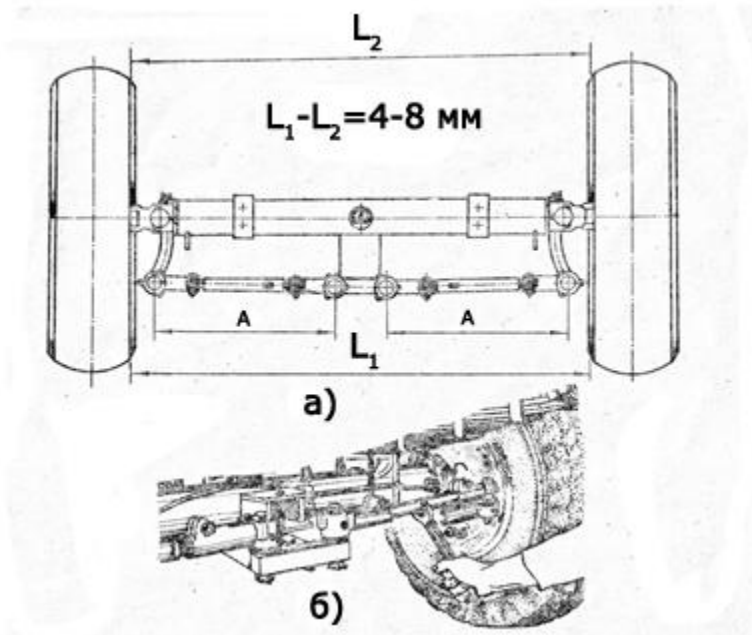


Рисунок 6 – Регулировка схождения передних колес

Неправильно установленное схождение и параллельная установка являются причиной аварийного износа шин.

Перед проверкой схождения устранить осевой люфт в подшипниках колес. Затем разместить раздатчик для прямолинейного движения на ровной горизонтальной площадке. Длина правой и левой рулевых тяг, определяемая расстоянием  $A$  между шаровыми пальцами, должна быть одинаковой.

Со стороны рулевых тяг замерить расстояние между внутренними кромками тормозных барабанов в горизонтальной плоскости, проходящей через оси колес. Отметить мелом места замера. Переместив раздатчик вперед на столько, чтобы колеса провернулись точно на пол-оборота, повторить замер со стороны дышла. Разница между первым и вторым замерами равна величине схождения колес и должна быть 4-8 мм.

Для регулировки схождения отвинтить гайки болтов крепления наконечников рулевых тяг и, изменяя длину тяг (вращая их), поставить колеса параллельно продольной оси кормораздатчика. Затем удлинить каждую тягу на величину равную 1/4 оборота и, убедившись, что схождение нормальное, завинтить до отказа гайки болтов наконечников.

#### *Регулировка натяжения транспортерных и приводных цепей*

Долговечность транспортерных цепей зависит от их натяжения. При слабом натяжении, цепь наматывается на ведущую звездочку или сходит с неё, а при сильном натяжении – ускоряется износ цепи. При неравномерном натяжении цепи продольного транспортера – скребки перекашиваются, а цепи скручиваются и неравномерно изнашиваются. Степень натяжения определяют по стреле прогиба средней части ведомой (для цепей транспортера – ведущей) ветви цепи, оттянутой усилием  $160 \pm 10 \text{ Н}$  ( $16 \pm 1 \text{ кгс}$ ), для цепей транспортера  $150-180 \text{ Н}$  ( $15-18 \text{ кгс}$ ) от линии движения.

Натяжение считается нормальным, если стрела прогиба:

- 40-60 мм - для цепей поперечного транспортера
- $44 \pm 11$  мм – для цепи привода поперечного транспортера
- $32 \pm 8$  мм – для цепи привода нижнего бitera
- $20 \pm 5$  мм – остальные цепные передачи

Натяжение транспортерных цепей следует регулировать завинчиванием натяжных болтов, перемещая тем самым ведомые оси транспортера. Если цепи вытянуты, что

характеризуется большим провисанием нижних ветвей, то их можно укоротить, сняв четное число звеньев на каждой ветви.

Натяжение приводных цепей следует регулировать перемещением натяжных звездочек, предварительно отвинтив гайку крепления звездочки на оси. Отрегулировав натяжение, завинтить до отказа гайку крепления.

#### *Регулировка натяжения полотен поперечного транспортера*

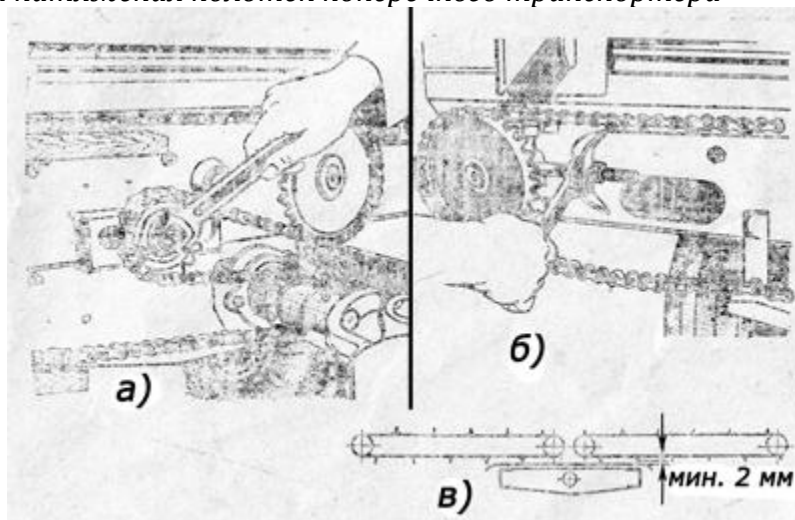


Рисунок 7 - Полотна поперечного транспортера

Прежде всего, обязательно нужно ослабить натяжение приводной цепи транспортера (рис.а), так как полотна вытягиваются интенсивней цепи. Проверить состояние полотен. Убедиться, что внутри транспортера, на валках, не осталось корма, при необходимости очистить валки.

Отвинтить контргайку на шпильках натяжников полотен и, изменяя длину свободного конца этих шпилек вращением гаек (рис.б), натянуть полотно равномерно, без перекосов так, чтобы зазор между вершинами выступов нижних ветвей полотен и щитков под транспортером был не менее 2 мм. (рис.в)

Натяжной звездочкой натянуть приводную цепь, согласно п.7.4.8., и отрегулировать в пределах 5-10 мм. зазор между деревянной планкой-успокоителем цепи и нижними кромками цепи. Использовать успокоители для натяжения цепи запрещается, так как это способствует их преждевременному износу.

Необходимо постоянно следить, чтобы зазор между успокоителем и нижними кромками цепи был не ниже нормы.

Соединить кардан с ВОМ трактора и прокрутить механизмы вхолостую, следя за ходом полотна поперечного транспортера. Если полотно прижимается к одной из боковин транспортера – ослабить натяжение на противоположной стороне. Так регулировать, пока полотно перестанет сползать к боковинам стола, то есть натяжение будет равномерным.

#### *Проверка фиксации резиновых катков на валах поперечного транспортера*

Нарушение фиксации резиновых катков создает дополнительную нагрузку на транспортер и способствует обрыву полотна.

Чтобы проверить фиксацию и устранить ее нарушение, необходимо снять с машины поперечный транспортер и разобрать его. Затем обернуть бумагой цапфу вала и зажать ее горизонтально в тисках, оставив между металлической чашкой вала и боковыми торцами губ тисков зазор 10-15 мм.

В оставленный зазор с обоих концов цапфы забить клинья (можно зубило), которые через металлическую чашку сожмут набор резиновых катков. Повернуть находящуюся на середине чашки стопорную шайбу – до совмещения ее квадратного отверстия с квадратом вала, и снять весь набор деталей вала.

Сборку производить в обратном порядке, совместив квадратное отверстие катка с квадратом вала.

*Рассоединение полотна транспортера на два малых полотна*

Снять полотно с транспортера и рассоединить его в двух местах. Установить полотно на транспортер и соединить каждую часть отдельно, при этом следить, чтобы не было перекосов по краю полотен. Отрегулировать их натяжение, согласно п.7.4.9.

*Замена ремня КТУ.00.028-01 поперечного транспортера*



Рисунок 8 – Ремни поперечного транспортера

- Очистить поперечный транспортер от остатков корма и грязи.
- Отвинтить болты крепления ремня, снять накладку ремня, установить новый ремень.
- Произвести сборку в последовательности, обратной разборке.

*Замена пальца КТУ.50.6153 и шайбы КТУ.50.4385 поперечного транспортера*



Рисунок 9 – Палец и шайба поперечного транспортера

- Очистить поперечный транспортер от остатков корма и грязи.
- Снять щиток ограждения цепи привода транспортера и ослабить натяжение цепи.
- Ослабив натяжение, снять полотно транспортера.
- Вставить палец (винт) в полотно, повернуть полотно на 180°.
- Обжимкой и молотком одним ударом осадить полотно на палец (винт).
- Установить на палец шайбу и молотком двумя ударами осадить шайбу до конца. Если вместо пальца используется винт, то надеть на винт шайбу и завинтить гайку до отказа.

- Установить полотно на транспортер, произвести сборку в последовательности, обратной разборке и отрегулировать натяжение полотна и приводной цепи, согласно п.п. 7.5.12. и 7.5.13.

*Замена втулки КТУ.50.0003 звездочки транспортера*



Рисунок 10 – Втулка и звездочка транспортера

- Вывинтить болты натяжного устройства, снять сухарики.
  - Снять цепи со звездочек, снять оси с кормораздатчика.
  - Отвинтить на 2-3 оборота гайку на болте, стягивающем концы кольца, снять кольцо, снять звездочку.
  - Выпрессовать изношенные втулки КТУ.50.0003 и с двух сторон посадочного отверстия запрессовать запасные.
  - Внутреннюю полость между втулками заправить солидолом.
  - На ось надеть кольца со слабо навинченными гайками, звездочками, и выставить размер от торца оси до оси симметрии звездочки, 61<sub>-1</sub> мм.
  - Придвинуть к звездочке кольцо и окончательно завинтить гайку. Вторые кольцо и звездочку сдвинуть к центру оси.
  - Оси завести в отверстия балки и кронштейна, совместить паз оси с проемом балки и кронштейна.
  - Приставить сухарики к оси, совмещая их отверстия, вставить в отверстие болты с одетыми шайбами и завинтить.
  - Легкими ударами молотка установить звездочку на расстояние 870±1 мм между осями симметрии звездочек, придвинуть к ней кольцо и завинтить гайку.
  - Надеть цепи на звездочки и отрегулировать их натяжение согласно 7.5.12.
- Проверка и регулировка натяжения транспортерных и приводных цепей.

*Меры безопасности при обкатке и работе:*

- Загружать в кузов только очищенный от инородных предметов корм. Не допускается загружать кузов свыше 4000 кг.
- Соблюдать необходимую осторожность при движении раздатчика и работе его механизмов. Подавать сигнал перед включением рабочих органов раздатчика. При движении, особенно в условиях бездорожья, следить, чтобы поперечина прицепного устройства трактора находилась в крайнем нижнем положении;
- Устанавливая задний борт в открытом положении, использовать обе распорки и проверять надежность фиксации борта;
- При отсоединении раздатчика от трактора, подложить под колеса противооткатные упоры;
- Не следует подавать трактор назад при разворотах агрегата;

- Опасно агрегатировать за раздатчиком другой раздатчик или транспортировать раздатчик в сцепке с автомобилем;
- Опасно оставлять трактор, если включен ВОМ;
- Не допускается проводить очистку рабочих органов, регулировку скорости транспортера во время движения трактора с включенным ВОМ и работающим дизелем;
- Устранение неисправностей и операций технического обслуживания, выполнять только при неработающем дизеле и выключенном ВОМ; трактор и раздатчик должны быть заторможены;

#### *Отчет о работе.*

1. Вычертите принципиально-технологическую схему кормораздатчика КТУ-10А

2. Приведите основные технические данные кормораздатчика.

3. Опишите технологические регулировки кормораздатчика.

#### *Контрольные вопросы и задания.*

1. Из каких основных сборочных единиц, состоит кормораздатчик универсальный КТУ-10А?

2. По какой технологической схеме работает кормораздатчик?

3. Каков порядок подготовки кормораздатчика к работе?

4. Приведите основные правила безопасности труда.

5. Назовите основные операции технического обслуживания кормораздатчика.

### **3.1.3 Результаты и выводы:**

Изучили устройство и работу кормораздатчика тракторного универсального КТУ-10А, частичная разборка-сборка, регулировки, подготовка к работе, выполнение операций технического обслуживания и оценка его технического состояния.

## **3.2 Практическое занятие № 2 (2 часа).**

**Тема: «Агрегат доильный АДМ-8А с молокопроводом»**

### **3.1.1 Задание для работы:**

1. Изучить устройство и работу агрегата доильного АДМ-8А с молокопроводом и его основных сборочных единиц.

2. Включить в работу доильный агрегат, выполнить операции технического обслуживания и дать оценку его технического состояния.

3. Составить и сдать отчет о проделанной работе.

### **3.1.2 Краткое описание проводимого занятия:**

Доильный агрегат АДМ-8А с молокопроводом предназначен для машинного доения коров в стойлах, транспортирования выдоенного молока в молочное отделение, группового учета выдоенного молока от 50 коров, фильтрации, охлаждения и сбора его в емкость для хранения. Агрегат выпускается в двух исполнениях: АДМ-8А-1 – для обслуживания 100 и АДМ-8А-2 – для обслуживания 200 коров. Для первичной обработки молока можно совместно с доильным агрегатом использовать резервуар-охладитель и холодильную установку.

*Доильный агрегат АДМ-8А* состоит из следующих основных сборочных единиц (Рис. 1, 2): молокопровода 3, главного вакуум-регулятора 4, вакуум-провода 1, вакуумной установки 16, доильной аппаратуры 8, устройства зоотехнического учета надоя молока 7, молочного насоса 13, воздухоразделителя 12, фильтра 11, дозатора молока 14, охладителя молока 10, промывочной установки 6, устройства подъема молокопровода 5, шкафа запасных частей 15 и шкафа управления.

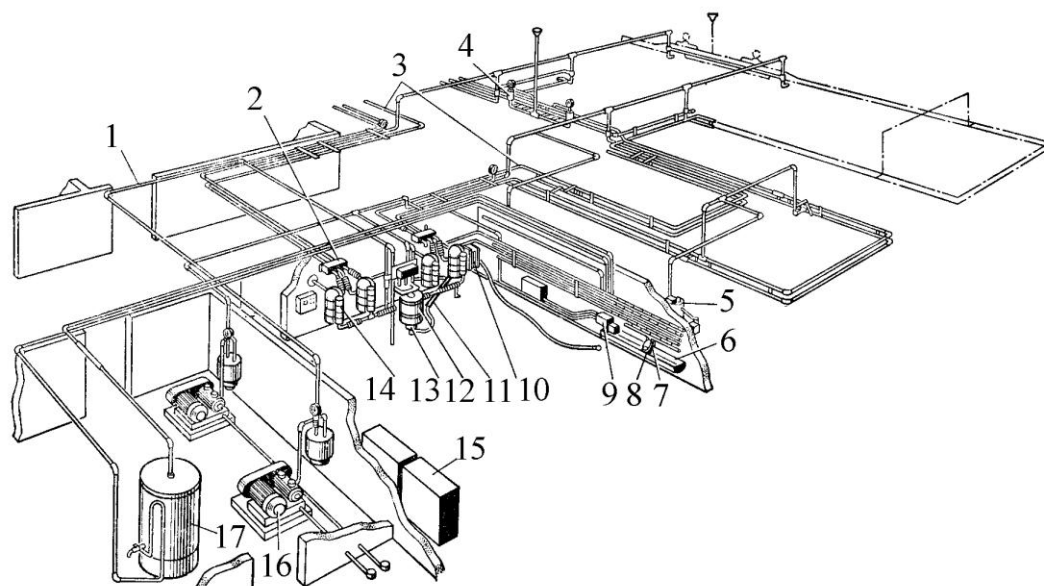


Рисунок 1 - Доильный агрегат с молокопроводом АДМ-8:

1 – вакуумпровод, 2 – переключатель, 3 – молокопровод, 4 – главный вакуум-регулятор, 5 – механизм подъема молокопровода, 6 – промывочная установка, 7 – устройство УЗМ-1, 8 – доильные аппараты, 9 – автоматическое устройство КЭП-12У, 10 – охладитель молока, 11 – фильтр, 12 – воздухоразделитель, 13 – молочный насос, 14 – групповой счетчик молока, 15 – шкаф запасных частей, 16 – вакуумная установка, 17 – электрический водонагреватель

Молокопровод 3 (Рис. 1) предназначен для транспортировки выдоенного молока в молочное отделение и состоит из стеклянных и полиэтиленовых труб, молочно-вакуумных кранов, соединенных между собой соединительными муфтами и разделителей, которые предназначены для разделения каждой линии молокопровода на две ветви для доения и группового учета выдоенного молока от 50 коров. Ветви молокопровода с одной стороны соединены с главным вакуум-регулятором, а с другой – подсоединены к групповым счетчикам. Во время промывки разделитель служит для закольцевания ветвей молокопровода.

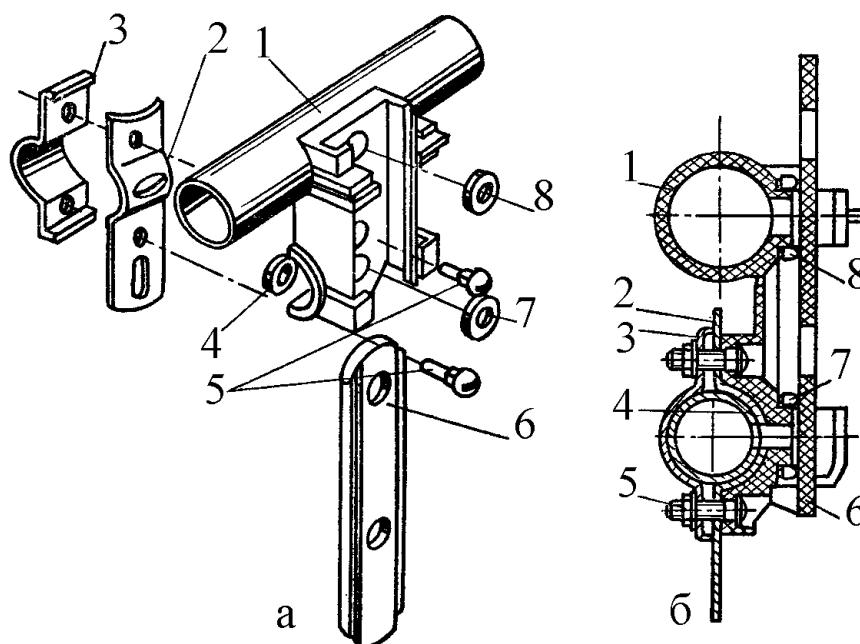


Рисунок 2 - Кран молочно-вакуумный АДМ.01.050:



*а – детали; б – разрез; 1 – корпус; 2 – скоба; 3 – прижим; 4 – шайба; 5 – винт; 6 – движок; 7, 8 – прокладки.*

Главный вакуум-регулятор (Рис. 3) предназначен для поддержания в молокопроводе постоянной величины вакуума 49 кПа. Он крепится к вакуум-проводу и соединяется с молокопроводом при помощи резинового шланга.

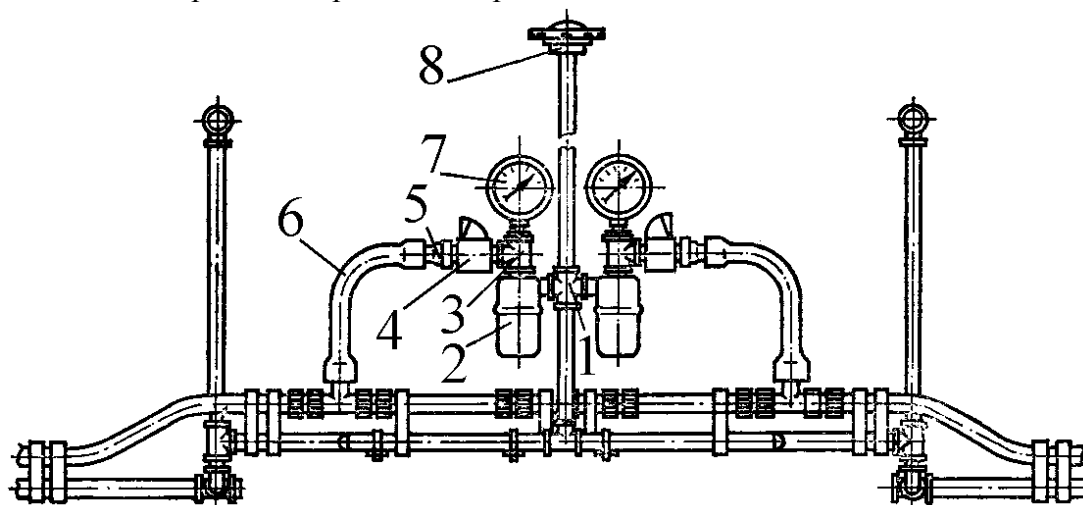


Рисунок 3 - Главный вакуум-регулятор АДН-10-000:

*1 – крестовина; 2 – вакуум-регулятор; 3 – тройник; 4 – индикатор; 5 – переходник; 6 – шланг; 7 – вакуумметр; 8 – фильтр.*

Вакуум-регулятор (Рис. 4) служит для предохранения вакуумного насоса от перегрузок и обеспечения оптимального количества воздуха, просасываемого через главный вакуум-регулятор. Разрежение в молокопроводе создает перепад давления на клапане вакуум-регулятора, который уравнивается грузами. Для увеличения чувствительности вакуум-регулятора груз подвешен к клапану посредством пружины.

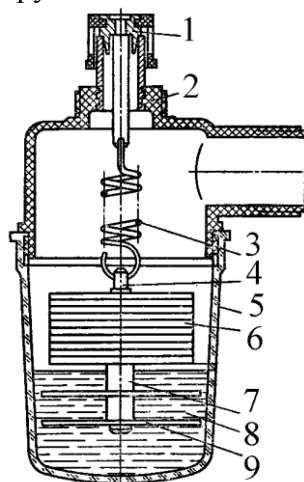


Рисунок 4 - Вакуум-регулятор АДМ.08.010:

*1 – клапан; 2 – крышка; 3 – пружина; 4 – стержень; 5 – колпак; 6 – шайба-груз; 7 – трубка; 8 – масло; 9 – шайба.*

Вакуум-провод 1 предназначен для подвода вакуума (вакуум 45 кПа) к пульсаторам доильных аппаратов. Постоянный перепад вакуума между молокопроводом и вакуумпроводом, равный 3 кПа, поддерживается дифференциальным клапаном (Рис. 5).



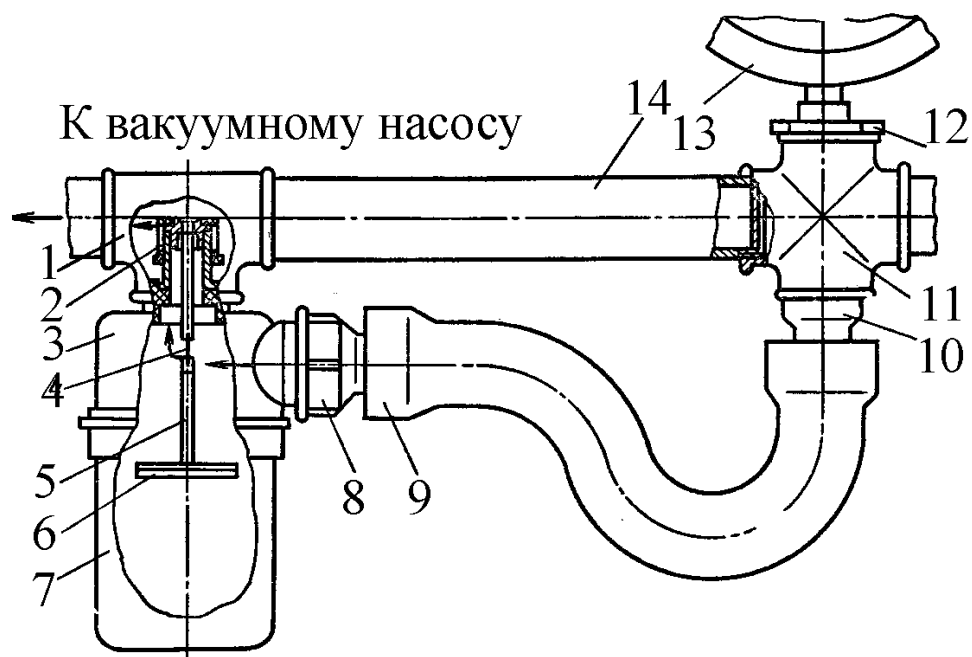


Рисунок 5 - Дифференциальный клапан АДМ.02.090:

*1 – тройник; 2 – клапан; 3 – крышка; 4 – кольцо; 5 – стержень; 6 – шайба-груз; 7 – колпак; 8 – переходник; 9 – шланг; 10 – патрубок; 11 – крестовина; 12 – штуцер; 13 – вакуумметр; 14 – труба.*

Клапан смонтирован вместе с регулятором подачи воздуха из атмосферы, который поддерживает более глубокий вакуум в молокопроводе для обеспечения транспортировки молока по молокопроводу. Воздух в вакуум-провод поступает через регулятор подачи воздуха в количестве, необходимом для нормальной работы доильных аппаратов в оптимальном режиме, а вакуум распространяется из молокопровода через дифференциальный вакуум-регулятор. В начале вакуум-провода установлен предохранительный клапан, предотвращающий обратный ход ротора и поломки лопаток насоса, служащий одновременно диэлектрической изолирующей вставкой между вакуумной установкой и вакуум-проводом. Для предохранения вакуум-насоса от перегрузок и контроля величины подсоса воздуха на магистральном вакуум-проводе и вакуум-насосе установлен вакуум-регулятор с индикатором. По показаниям индикатора определяют запас производительности вакуум-насоса.

Унифицированная вакуумная установка УВУ-60/45 предназначена для создания вакуума в системе доильного агрегата и состоит из вакуумного насоса, электродвигателя, вакуум-регулятора, вакуумметра и вакуум-баллона.

Доильная аппаратура служит для обеспечения доения коров и индивидуального учета молока при контрольных доениях. Состоит из подвесной части доильного аппарата, пульсатора, устройства зоотехнического учета молока УЗМ-1, молочного шланга и шланга переменного вакуума.

Устройство зоотехнического учета молока УЗМ-1 устанавливают между молочным шлангом и ручкой доильной аппаратуры. Выходной штуцер устройства соединяется с ручкой при помощи шланга длиной 0,8 м. При контрольном доении устройство подвешивают на вакуум-провод слева от молочного крана.

Переключатель предусмотрен для перевода доильного агрегата с режима доения в режим промывки и наоборот, соединяет концы петли молокопровода со счетчиками или коллекторной трубой стенда промывки.

С помощью воздухоразделителя молоко или моющий раствор разделяют и выводят из под вакуума; состоит из молокосорника с датчиком и предохранительной камеры.

Молочный насос НМУ-6 предназначен для перекачивания молока, воды и моющей жидкости; молочный фильтр служит для очистки молока от механических примесей. Охладитель молока предназначен для охлаждения молока до температуры на 3 °С выше охлаждающей воды. Он состоит из 42 пластин, зажатых болтами между двумя плитами.

Устройство подъема молокопровода предназначено для подъема ветвей молокопровода в местах пересечения кормовых проходов в перерывах между дойками. Оно подвешивается на шарнирных кронштейнах.

Поднятая часть молокопровода поддерживается за счет массы груза. При включенных вакуумных насосах мембраны механизма подъема опускают поднятую ветвь молокопровода. При выключении вакуум-насосов и раз-вакуумировании линии пружины поднимают конец ветви молочной линии над кормовым проходом вверх.

*Технологический процесс.* Принципиально-технологическая схема работы доильного агрегата АДМ-8А в режиме доения приведена на рисунке 6 а.

В режиме доения работа доильного агрегата основана на принципе отсоса молока доильным аппаратом из вымени коровы через сосок под действием разрежения, создаваемого в системе трубопроводов вакуумными насосами. Молоко из доильного аппарата поступает в счетчик молока при контрольных дойках или непосредственно в молокопровод 2. По молокопроводу оно транспортируется в молочное отделение к групповым счетчикам.

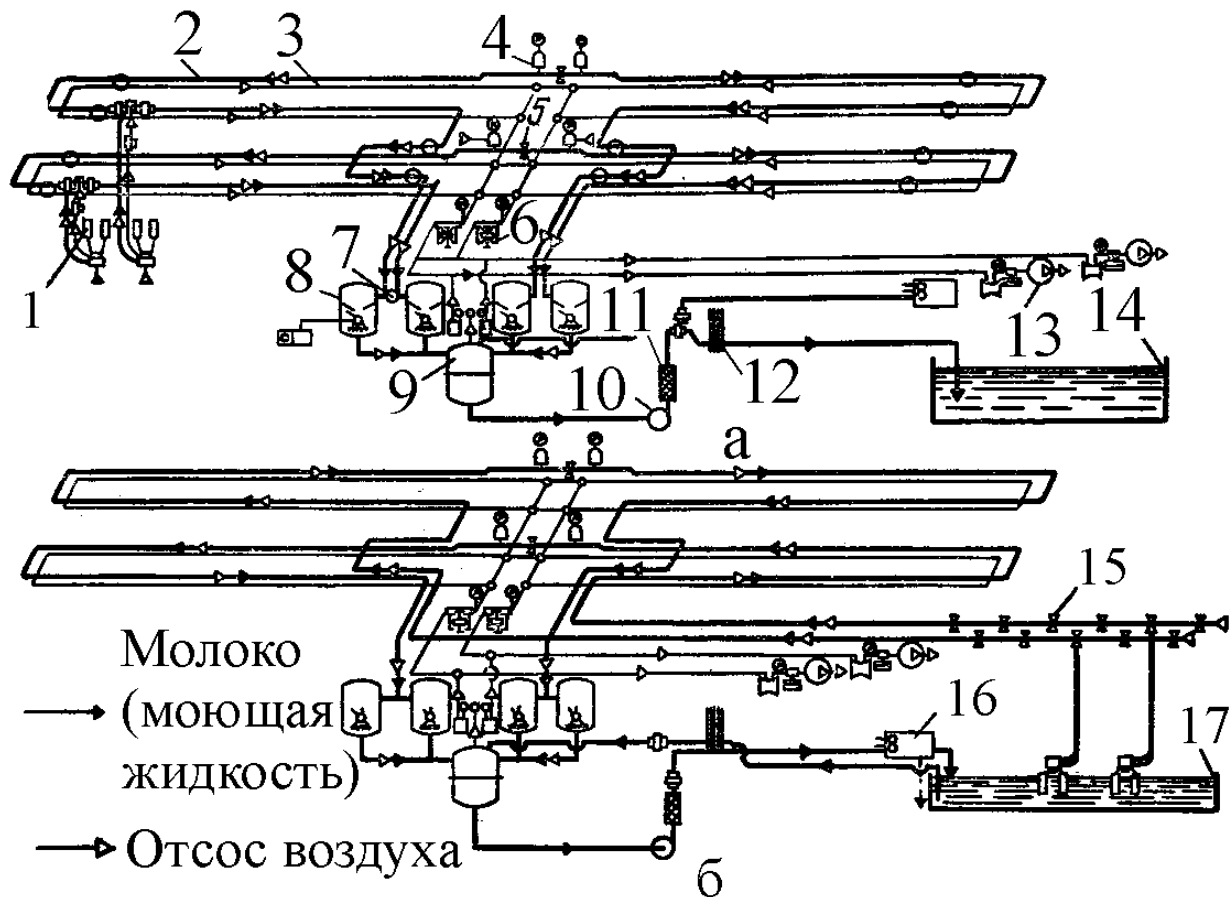


Рисунок 6 - Принципиально-технологическая схема работы доильного агрегата АДМ-8 с молокопроводом:

*а – при доении; б – при промывке; 1 – доильная аппаратура; 2 – молокопровод; 3 – вакуум-провод; 4 – вакуум-регулятор; 5 – воздухоразделитель; 6 – дифференциальный клапан; 7 – переключатель; 8 – счетчик молока; 9 – молокоразделитель (молокотарник); 10, 13 – насосы; 11 – фильтр; 12 – охладитель молока; 14 – резервуар; 15, 16 – устройство и автомат промывки; 17 – ванна.*

От счетчиков молоко попадает в воздухоразделитель 5, отделяется от воздуха и молочным насосом через фильтр 11 и пластинчатый охладитель 12 перекачивается в емкость для хранения. Вакуум из вакуум-провода поступает в предохранительные камеры воздухоразделителя, молокосборник и далее в молокопровод. Молоко или моющий раствор из молокопровода поступает в молокосборник и накапливается в нем. Достигая определенного уровня, молоко приподнимает поплавковый клапан и укрепленный на нем резиновый клапан. Через образованную щель вакуум по шлангу распространяется в сильфон, управляемый микровыключателем. Включается молочный насос и порция молока перекачивается из молокосборника через фильтр и охладитель в емкость для хранения. При снижении уровня молока поплавковый клапан опускается, доступ вакуума прекращается, и микровыключатель выключает насос. При дальнейшем поступлении молока цикл повторяется. Датчик включения работает так, что определенная порция молока всегда находится в молокосборнике, предотвращая попадание воздуха в насос. При переполнении молокосборника молоко из него засасывается в предохранительные камеры. При заполнении этих камер предохранительные клапаны в них всплывают и прекращают доступ вакуума в молокосборник и молокопровод, этим самым сигнализируя о наличии аварийного положения. При выключении вакуумного насоса молоко вытекает из предохранительных камер через клапаны спуска, расположенные на днищах камер.

Рабочий вакуумный режим доильного агрегата поддерживается двумя вакуумными насосами, вакуумными регуляторами и дифференциальным клапаном.

*Регулировки.* Для настройки вакуум-регулятора используют десять больших и малых регулировочных шайб. Для контроля величины подсоса воздуха через вакуум-регулятор служит индикатор. Флажок индикатора показывает величину подсоса.

Оптимальному режиму транспортирования молока соответствует подача воздуха через главный вакуум-регулятор в пределах  $5...7 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Величину вакуума в вакуум-проводе устанавливают с помощью дифференциального клапана.

*Подготовка к работе.* Проверяют уровень масла в масленках вакуум-насосов и при необходимости доливают его; прополаскивают молокопроводящие пути агрегата, при этом разделители и переключатели должны быть в положении «Промывка»; закрывают кран подвода вакуума к шкафу управления; рукоятку командного прибора переводят в положение «О»; затягивают замки крепления днища молокосборника; заполняют ванну водой  $30...35 \text{ }^\circ\text{C}$ ; нажимают кнопку «Пуск»; через  $5...6$  мин отсоединяют угольник устройства промывки от переключателя и запускают в молокопровод  $1...2$  поролоновые пробки для удаления воды; включают молочный насос в режиме «Ручной» и откачивают остатки воды из молокосборника; нажимают кнопку «Стоп».

Затем устанавливают агрегат в режим «Доеение». Для этого вынимают поролоновые пробки из приемных бачков счетчика молока; переводят разделители и переключатели в режим «Доеение»; снимают выходной шланг охладителя с патрубка ванны и присоединяют к емкости для сбора молока; отсоединяют шланг крана циркуляционной промывки от выходного конца фильтра; отворачивают гайку на выходном конце молочного насоса, выпускают воду из фильтра и затягивают гайку; вставляют фильтрующий элемент в корпус фильтра; снимают входной шланг охлаждения патрубка молокосборника, освобождают от воды и соединяют с выходным концом фильтра, патрубок молокосборника закрывают пробкой; освобождают шайбы клапанов коллекторов доильных аппаратов, отогнув края шайб крепления к корпусу коллектора; нажимают кнопку «Пуск» и выключают вакуумные установки; по приборам проверяют параметры вакуумного режима; открывают кран охлаждающей воды и включают пульт групповых счетчиков молока. После этого агрегат готов к доению.

Дояры-операторы в зависимости от своей квалификации работают с  $2...3$  доильными аппаратами и при доении выполняют в строгой последовательности такие операции: подключают доильные аппараты к молочно-вакуумным кранам между 1-й, и 2-й, 3-й и 4-й, 5-й и 6-й коровой; проверяют работу доильных аппаратов, подготавливают

вымя первой коровы к доению; устанавливают аппарат на вымя коров, а именно: берут коллектор клапаном вниз одной рукой так, чтобы стаканы свободно свисали, открывают клапан, при этом шайбу клапана коллектора прижимают пальцем к корпусу, берут дальний от себя стакан другой рукой и устанавливают его вертикально головкой вверх, при этом молочная труба должна быть перегнута, быстрым движением, выпрямляя трубку, надевают стакан на дальний сосок коровы, не допуская при этом длительного подсоса воздуха через стакан. После этого надевают остальные стаканы, слегка приподнимают коллектор и убеждаются, что аппарат надежно держится на вымени и по смотровым конусам поступает молоко; подходят к 3-й и затем к 5-й корове и выполняют те же операции; готовят вымя второй коровы к доению; выполняют машинное додаивание первой коровы и снимают аппарат, прижав пальцем Г шайбу клапана к корпусу коллектора. Далее описанный выше цикл операций повторяется.

#### *Техническое обслуживание.*

Для надежной бесперебойной работы доильного агрегата важное значение имеет своевременное проведение его технического обслуживания. Применяют следующие виды обслуживания агрегата: один раз в неделю, один раз в месяц и два раза в год.

При обслуживании один раз в неделю, трудоемкость которого 1,0 ч:

- разбирают и промывают дозаторы молока и соединительные части с молокоприемником и переключателем, при помощи шомпола промывают внутреннюю поверхность трубки поплавка и прочищают отверстия в трубке.

- по мере необходимости легким ударом молотка по скобам устраняют зазор в муфтах, образовавшейся при укорачивании полиэтиленовых труб молокопровода при начале эксплуатации.

При обслуживании один раз в месяц с трудоемкостью 2,0 ч: разбирают и промывают доильные аппараты, молокоприемник, молочный насос, охладитель молока, предохранительные клапаны в вакуум-баллоне, головки устройства промывки;

- проверяют регулировку вакуумного режима и при необходимости регулируют.

При необходимости доливают масло в вакуум-регулятор.

Для промывки доильных аппаратов разбирают коллекторы, пульсаторы и доильные стаканы; снимают шланги; промывают все детали моющим раствором, используя щетки и ерши. Особое внимание обращают на сохранность сечения дросселирующего клапана пульсатора и его уплотнения. Проверяют сосковую резину по длине и, в случае необходимости (при отсутствии натяжения резины), протягивают ее до очередной канавки. При сборке пульсатора обращают внимание на надежность уплотнения всех его камер.

Для промывки молокоприемника снимают его крышку и молокопроводы и при помощи ершей промывают внутреннюю поверхность молокоприемника, поплавков и трубы.

Для промывки охладителя молока отвинчивают гайки и вынимают стяжные болты; раздвигают пластины, не снимая их со штанг; промывают пластины с обеих сторон плоскостей щеткой, собирают охладитель. При промывке охладителя запрещается оставлять на длительное время пластины в моющем растворе и применять горячую воду, так как пластины могут деформироваться.

Для удаления отложений молочного камня необходимо промыть доильный агрегат 10 %-ным раствором уксусной кислоты или 5 %-ным раствором соляной кислоты.

При техническом обслуживании два раза в год (сезонном техническом обслуживании) выполняют следующие операции:

- промывают внутренние поверхности сильфонов сумматора и трубок, подходящих к сумматору;

- промывают вакуум-провод, для чего: отсоединяют шланги, подводящие разрежения к камерам устройства подъема молокопровода в середине коровника (для агрегата АДМ-8А-1 основного исполнения и исполнения 06) и заглушают штуцера;

вставляют ручку в самый удаленный от вакуум-насоса молочно-вакуумный кран; надевают на патрубок пульсатора один конец вакуумного шланга, а другой конец опускают в ведро с горячим моющим раствором; для удаления промывки периодически вынимают вакуумный шланг из ведра с моющим средством и впускают в шланг порцию воздуха; моющий раствор, накопившийся в вакуум-баллоне, периодически спускают, не допуская переполнения вакуум-баллона; по окончании промывки на каждом участке вакуум-провода открывают наиболее удаленные от вакуум-насоса молочно-вакуумные краны на 15 минут для просушки вакуум-провода после промывки; выключают вакуум-насос;

-при необходимости промывают молочно-вакуумный кран; разбирают электромагнитные клапаны автоматов промывки (для агрегата АДМ-8А-1 основного исполнения) и смазывают клапаны, привлекая для этой работы механика-электрика;

-разбирают клапаны вакуум-регулятора и прочищают их; доливают масло в колпак вакуум-регулятора; проверяют показания всех вакуумметров; проверяют и при необходимости регулируют вакуумный режим; проверяют герметичность соединений молокопровода и вакуум-провода;

-моют все детали пульсаторов и заменяют мембраны; заменяют сосковую резину всех доильных аппаратов; очищают от отложений солей пластины охладителей (для агрегата АДМ-8А-1 основного исполнения) и заменяют пластины, у которых обнаружены дефекты при проверке пластин;

-разбирают молочный насос и промывают все его детали, проверяет графитовое кольцо сальника молочного насоса и при сильном износе заменяют его; проверяют показания всех устройств зоотехнического учета молока УЗМ-1 А; проверяют наличие цепи заземляющей сети измерителем заземления типа М-416; сопротивление заземляющей цепи должна быть не более 4 Ом; проверяет изоляцию электродвигателей, электропроводки, пускозащитной аппаратуры согласно "Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и "Системе планово-предупредительного ремонта и технического обслуживания электрооборудования, используемого в сельском хозяйстве". Последние две операции технического обслуживания проводит квалифицированный электрик.

Таблица 1 - Технические данные доильных агрегатов АДМ-8А-1 всех исполнений

Показатель	Значение показателя для агрегата АДМ-8А-1
Исполнение	Основное 05 06
Максимальная величина обслуживаемого стада, коров	104 104 104
Пропускная способность за 1 ч основного времени, коров	56 56 56
Максимальное количество одновременно доящихся коров, гол.	8 8 8
Установленная мощность, кВт	1370 1250 1310
Рабочее вакуумметрическое давление при комплектации вибропульсаторами УДУ.02.000, кПА	48±1 47±1 48+1

При додаивании коров в молокопровод учет молока осуществляется с помощью групповых счетчиков.

#### *Отчет о работе.*

- 1.Вычертите принципиально-технологическую схему работы агрегата АДМ-8А с молокопроводом.
- 2.Приведите основные технические данные доильного агрегата АДМ-8А.
- 3.Опишите технологические регулировки доильного агрегата АДМ-8А.

### *Контрольные вопросы и задания.*

1. Из каких основных сборочных единиц состоит доильный агрегат АДМ-8А с молокопроводом? Каково их значение?
2. По какой принципиально-технологической схеме работает доильный агрегат АДМ-8А с молокопроводом в режиме доения?
3. Каков порядок подготовки доильного агрегата к работе?
4. Назовите основные операции технического обслуживания доильного агрегата.
5. Приведите основные правила безопасности труда.

**3.2.3 Результаты и выводы:** Изучили устройство и работу агрегата доильного АДМ-8А, частичные разборка-сборка, регулировки, подготовка агрегата к работе, выполнение операций технического обслуживания и оценка его технического состояния.

### **3.3 Практическое занятие № 3 (2 часа).**

**Тема: «Аппарат доильный унифицированный АДУ-1»**

#### **3.3.1 Задание для работы:**

1. Изучить устройство и работу доильного аппарата АДУ-1 и его основные сборочные единицы.
2. Произвести частичную разборку-сборку доильного аппарата и подготовить его к работе.
3. Включить в работу доильный аппарат, выполнить операции технического обслуживания.

#### **3.3.2 Краткое описание проводимого занятия:**

Доильный аппарат предназначен для выведения молока из молочной цистерны вымени коровы через сосок и упругую мышцу – сфинктер с помощью вакуума.

Доильный аппарат АДУ-1 выпускается в двух исполнениях: для работы в двухтактном режиме на доильных установках УДА-16А «Елочка-автомат», УДА-8А «Тандем-автомат», АДМ-8А, ДАС-2Б (с доением в ведра) и на пастбищной доильной установке УДС-3Б (основное исполнение), а также в трехтактном режиме – на доильной установке АД-100Б с доением в ведра и на пастбищной установке УДС-3Б (исполнение 01). Для пастбищной доильной установки в летнее время рекомендуется тот же режим доения, что и в зимнее время; изменение режима не допускается «Правилами машинного доения коров», так как это приводит к заболеваниям животных.

В установках, при доении на которых молоко собирают в переносное ведро, в комплект доильного аппарата (Рис.1) входит само доильное ведро 1, крышка 2 с пульсатором 3, коллектор 4, четыре доильных стакана 5, молочные 6 и вакуумные 7 патрубки, шланги – молочный 8 и вакуумный 9. Между ведром и крышкой имеется резиновая прокладка 13, обеспечивающая лучшую герметизацию.

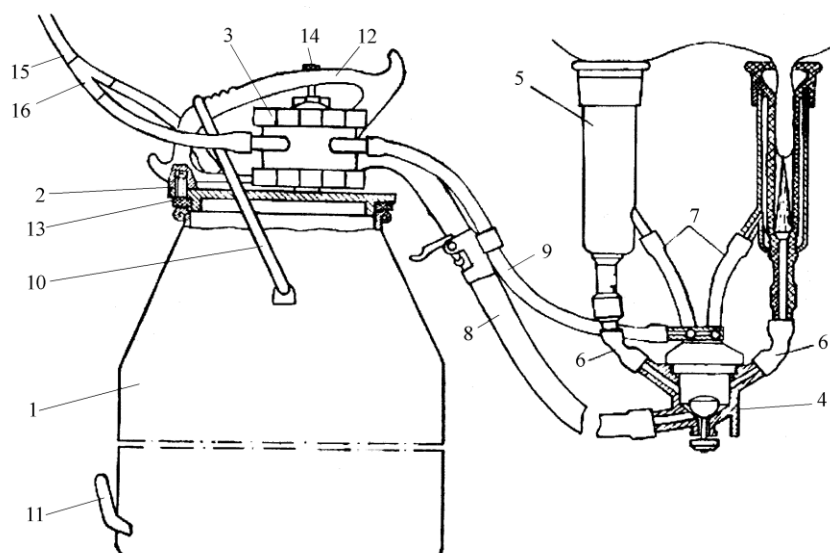


Рисунок 1 - Доильный аппарат АДУ-1:

1 – ведро; 2 – крышка; 3 – пульсатор; 4 – коллектор; 5 – доильные стаканы; 6 – молочные патрубки; 7 – вакуумные патрубки; 8 – шланг молочный; 9 – шланг вакуумный; 10 – дужка; 11 – ручка; 12 – ручка крышки; 13 – прокладка; 14 – винт; 15 – шланг; 16 – двойной патрубок.

На крышке специальным винтом 14 крепится пульсатор 3. С вакуум-магистралью доильный аппарат соединяется резиновым шлангом 15, который через двойной патрубок 16 обеспечивает отдельный подвод вакуума к крышке доильного ведра и пульсатору 3. В крышке доильного ведра имеется отверстие с клапаном для впуска воздуха при снятии крышки.

Доильный стакан (Рис. 2) – исполнительный орган доильного аппарата. Он состоит из корпуса 1 и сосковой резины 2. Между корпусом и сосковой резиной после сборки образуется межстенная камера I, под соском – подсосовая камера II. Во внутренней полости сосковой резины расположена кольцевая камера, где в процессе доения поддерживается вакуум, способствующий удержанию стакана на соске при такте отдыха.

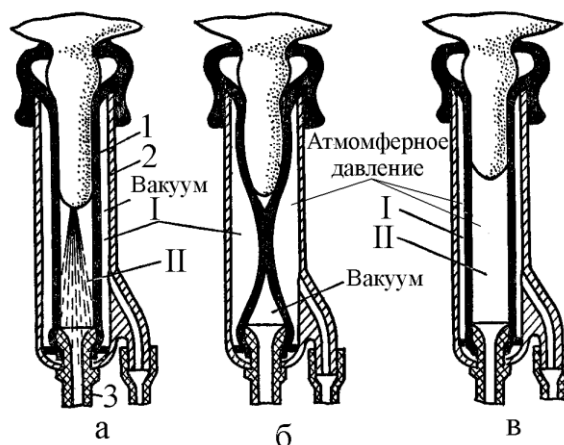


Рисунок 2 - Схема работы двухкамерного доильного стакана:

а – такт сосания; б – такт сжатия (двухтактный режим); в – такт отдыха (трехтактный режим); 1 – сосковая резина; 2 – корпус; I – межстенная камера; II – подсосовая камера

В процессе доения в камерах доильного стакана происходит следующее: в такте сосания в подсосовой и межстенной камерах – вакуум, сосковая резина не

деформируется и не препятствует свободному течению молока из соска. Под действием вакуума сосок удлиняется, сфинктер открывается, и молоко поступает в подсосковую камеру.

В такте сжатия в подсосковой камере сохраняется вакуум, а в межстенную камеру поступает атмосферный воздух. В результате давления воздуха сосковая резина сжимается (сплющивается), прерывая поток молока, что защищает нижнюю часть соска от действия вакуума.

В такте отдыха в подсосковой и межстенной камерах восстанавливается атмосферное давление. Сосковая резина распрямляется. Вакуум на сосок не действует. Длина соска сокращается до естественных размеров и в нём восстанавливается кровообращение, нарушенное в тактах сосания и сжатия.

Пульсатор (Рис. 3) аппарата предназначен для преобразования постоянного вакуума в переменный, необходимый для работы исполнительных органов – доильных стаканов. Пульсатор мембранного типа, изготовлен из пластмассы. Состоит из корпуса 7, с верхней 1 и нижней гайками, крышки 3 с прокладкой 2, резиновой мембраны 6, обоймы 5, клапана 4. В нижней части установлена камера 8 с кольцом 9. Винтовая канавка на камере и внутренняя поверхность кольца образуют дросселирующий канал, соединенный через радиальное отверстие с камерой 4п, а с другого конца через отверстие в мембране и корпусе с камерой 2п. На корпусе пульсатора имеются патрубки для подвода вакуума, воздушный с фильтром и патрубков переменного вакуума.

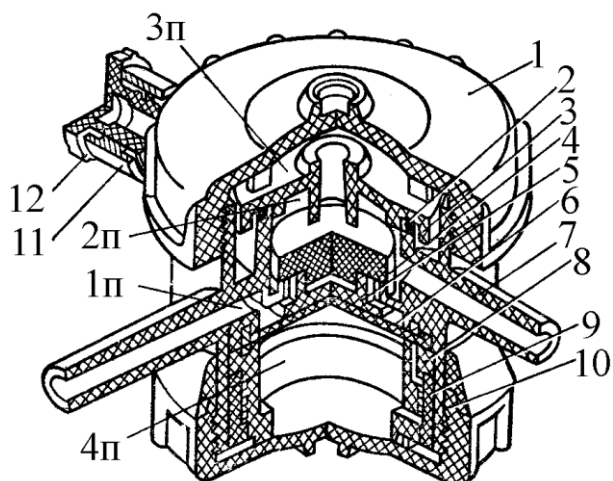


Рисунок 3 - Пульсатор аппарата АДУ-1:

1 – верхняя гайка; 2 – прокладка; 3 – крышка; 4 – клапан; 5 – обойма; 6 – мембрана; 7 – корпус; 8 – камера; 9 – кольцо; 10 – гайка нижняя; 1п – камера постоянного вакуума; 2п, 4п – камеры переменного вакуума; 3п – камера атмосферного давления.

В пульсаторе четыре камеры: 1п – постоянного вакуума; 2п – переменного вакуума, расположенная под крышкой 3; 3п – атмосферного давления, расположенная под гайкой 1 и соединенная через патрубок с фильтром с атмосферой; 4п – переменного вакуума (управляющая), расположенная под мембраной, соединенная дросселирующим каналом с 2п. В отличие от серийных пульсаторов у этого пульсатора нет регулирующего частоту винта, не требуется регулировка частоты пульсов во время работы. Разная частота пульсов для двух-, и трехтактного исполнения аппарата обеспечивается различными величинами разрежения, при которых работают аппараты.

Коллектор предназначен для сбора молока и распределения переменного вакуума по доильным стаканам.

Коллектор аппарата в двухтактном исполнении (Рис. 4) состоит из корпуса 2, прозрачного основания 4, распределителя вакуума 1.



В отличие от трехтактного он не имеет клапанного механизма. В нем всего две камеры: 1к – постоянного вакуума (молочная камера), соединена молочными трубками с подсосковыми камерами доильных стаканов и через выходной штуцер молочным шлангом – с молокопроводом; 2к – камера переменного вакуума, расположенная в распределителе, соединена вакуумными трубками с межстенными камерами доильных стаканов и вакуумным шлангом с камерой переменного вакуума пульсатора. Аппарат включается в работу открытием клапана 3 при нажатии на шайбу 5. С помощью шайбы клапан фиксируют в открытом и закрытом положении.

Молочный шланг аппарата выполнен прозрачным из пластифицированного поливинилхлорида (ПВХ), что улучшает контроль за ходом молоковыведения.

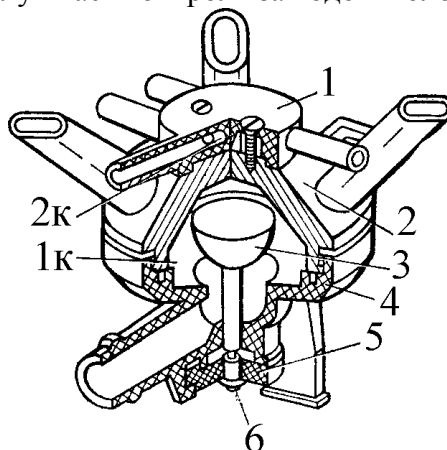


Рисунок 4 - Коллектор двухтактный аппарата АДУ-1:

1 – распределитель; 2 – корпус; 3 – клапан; 4 – основание; 5 – шайба; 6 – шплинт;  
1к – камера постоянного вакуума (молокосборная); 2к – камера распределительная (переменного вакуума).

Схема работы доильного аппарата АДУ-1 в двухтактном режиме показана на рисунке 5.

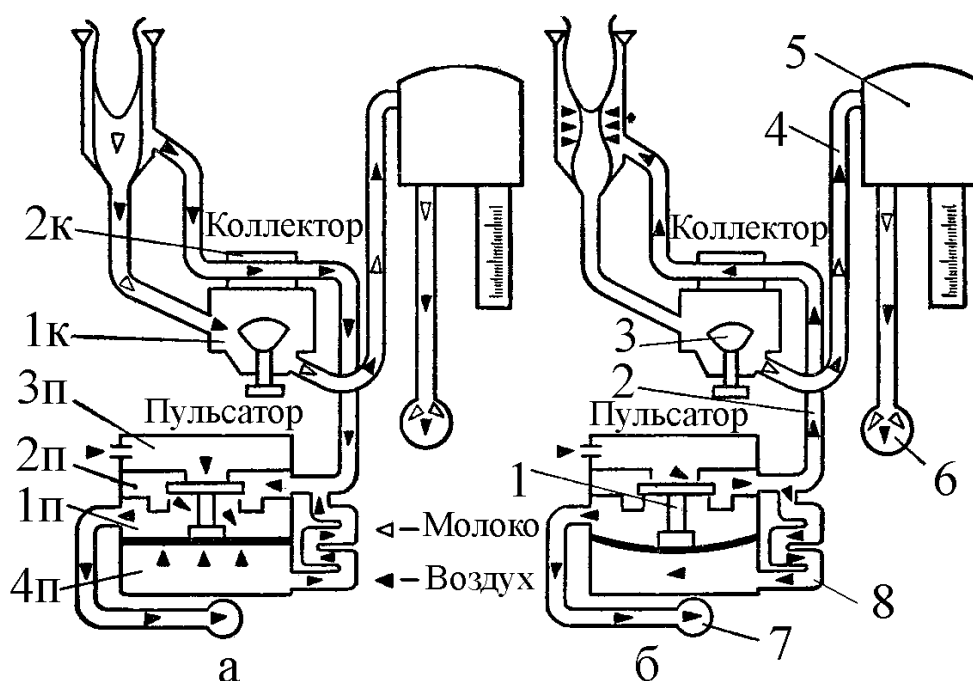


Рисунок 5 - Схема работы аппарата АДУ-1:

в двухтактном режиме: а – сосание; б – сжатие: 1 – клапан пульсатора; 2 – воздушный шланг от пульсатора к коллектору; 3 – клапан для включения аппарата в работу; 4 – молочный шланг; 5 – счетчик молока УЗМ-1; 6 – молокопровод; 7 – вакуум-провод; 8 – канал дросселя; 1к, 1п – камера постоянного вакуума; 2к, 2п, 4п – камеры переменного вакуума; 3п – камера атмосферного давления.

Вакуум из вакуум-магистрали 7 передаётся в камеру 1п пульсатора, мембрана пульсатора под давлением воздуха со стороны камеры 4п поднимает клапан 1 и вакуум переходит к камере 2п коллектора и распределяется по межстенным камерам доильных стаканов. Из молокопровода 6 вакуум по молочному шлангу 4 распространяется на подсосковые камеры стаканов при поднятом и фиксированном клапане 3 коллектора. Происходит такт сосания, и молоко из сосков проходит через коллекторную камеру 1к и молочный шланг 4 в молокосборник. Для улучшений эвакуации молока в зазор между коллектором и штоком клапана 3 поступает воздух в камеру 1к. В ходе такта сосания в пульсаторе вакуум по каналу 8 и дросселю переходит в камеру 4п. При этом воздух со стороны камеры 3п, действуя на клапан 1, переводит мембранно-клапанный механизм пульсатора в нижнюю позицию (рис.55) и клапан 1 отключает камеру 2п от вакуума камеры 1п. Воздух из камеры 3п по воздушному шлангу 2 проходит в межстенные камеры стаканов, создавая такт сжатия. В ходе такта сжатия воздух по дроссельному каналу 8 постепенно проходит в камеру 4п, повышая в ней давление, и поднимаем мембрану. Клапан 1 перекрывает камеры 3п и 2п, одновременно сообщаются камеры 2п и 1п и вакуум проходит на межстенные камеры стаканов, вновь создавая такт сосания. Далее вакуум переходит в управляющую камеру, и механизм переключается на такт сжатия.

Для обеспечения работы трёхтактной модификации аппарата АДУ-1 следует использовать коллектор, имеющий четыре камеры.

Коллектор аппарата в трехтактном исполнении (Рис. 6) изготовлен из пластмассы, имеет прозрачную молочную камеру для контроля за ходом молоковыделения. Состоит из корпуса 6, основания 9, распределителя 3 с клапаном 1 отключения коллектора от вакуума. Клапанный механизм состоит из клапана 7, резиновой мембраны 4, стержня 5, прижимной шайбы 2.

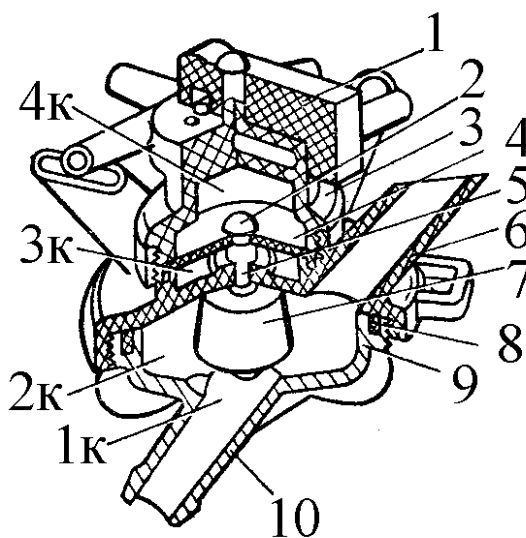


Рисунок 6 - Коллектор трехтактный аппарата АДУ-1:

1 – клапан отключения коллектора от вакуума; 2 – шайба прижимная; 3 – распределитель; 4 – мембрана; 5 – стержень клапана; 6 – корпус; 7 – клапан; 8 – прокладка; 9 – основание; 10 – выходной штуцер; 1к – камера постоянного вакуума; 2к – камера переменного вакуума; 3к – камера постоянного атмосферного давления; 4к – камера переменного вакуума (распределительная)

В коллекторе четыре камеры: 1к–постоянного вакуума, расположенная в выходном штуцере 10; 2к – камера переменного вакуума (молочная камера), соединенная через молочные трубки с подсосковыми камерами доильных стаканов; 3к – постоянного атмосферного давления, соединенная с атмосферой, расположена под мембраной; 4к –

камера переменного вакуума (распределительная), расположена над мембраной, вакуумным шлангом соединена с камерой переменного вакуума пульсатора.

Аппарат в трехтактном исполнении включают в работу и отключают поворотом клапана 1.

Вакуум (Рис.7) от вакуум-магистрали 1 поступает в камеру 1п пульсатора. Благодаря атмосферному давлению в камере 4п эластичная мембрана 12 поднимается с подпятником 3 и клапаном 4, который перекрывает сообщение между камерами 2п и 3п, открывая при этом между камерами 1п и 2п. Вакуум распространяется на камеру 2п и по шлангу 10 на камеру 4к, а также на межстенные камеры стаканов. Атмосферное давление со стороны камеры 3к, имеющей каналы сообщения с атмосферным воздухом, поднимает мембрану 15 коллектора и связанные с ней стержень с клапаном 13. При этом камера 1к сообщается с молочной камерой 2к коллектора, и вакуум от молокопровода 8 переходит на подсосковые камеры стаканов, формируя такт сосания.

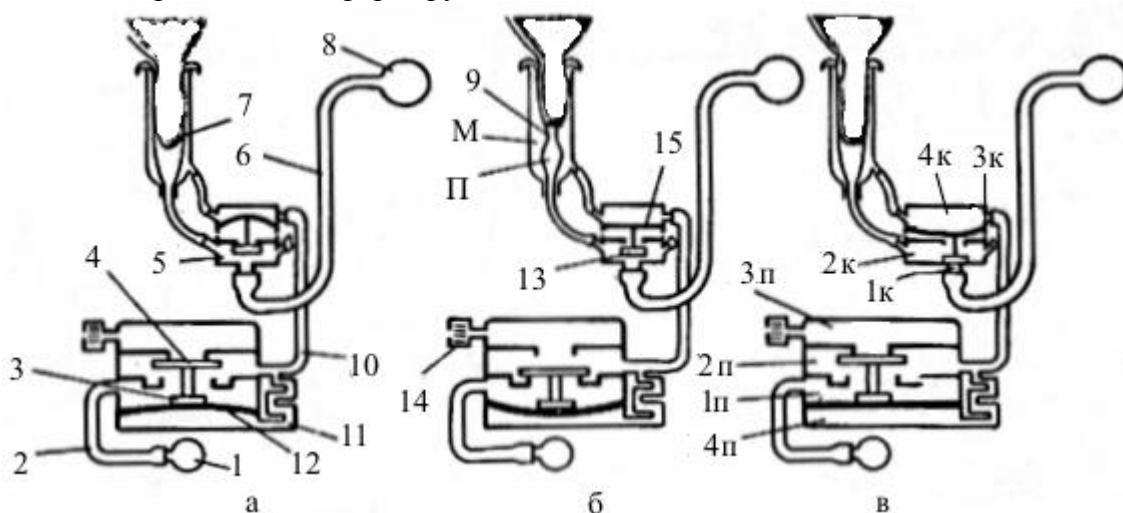


Рисунок 7 - Схема работы трехтактного аппарата:

*а – такт сосания; б – такт сжатия; в – такт отдыха; 1п, 1к – камеры постоянного вакуума; 2п, 2к – камеры переменного вакуума; 3п, 3к – камеры постоянного атмосферного давления; 4п – управляющая камера переменного вакуума; 4к – распределительная камера переменного вакуума; П, М – подсосковая и межстенная камеры доильного стакана; 1 – вакууммагистраль; 2 – вакуумный шланг; 3 – подпятник; 4 – клапан пульсатора; 5 – коллектор; 6 – молочный шланг; 7 – доильный стакан; 8 – молокопровод; 9 – сосковая резина; 10 – шланг переменного вакуума; 11 – дроссельный канал; 12 – мембрана; 13 – клапан; 14 – воздушный фильтр; 15 – мембрана коллектора*

Возникает разность давлений в цистерне соска и в подсосковой камере. Молоко, преодолевая сопротивление сфинктера извлекается из вымени, поступая через молочную камеру коллектора в молочный шланг 6 и далее в молокосорборник. В ходе сосания вакуум перетекает от камеры 2п пульсатора по дроссельному каналу 11 в камеру 4п (рис.57б). Атмосферное давление, действующее на верхнюю площадку клапана 4 со стороны камеры 3п, опустит клапан. Окно между камерами 1п и 2п перекрывается, а в окно, образовавшееся между камерами 3п и 2п, входит атмосферный воздух, который затем проходит через камеру 4к, и в межстенных пространствах стаканов создаётся такт сжатия.

В ходе такта сжатия воздух из камеры 2п по каналу 2 перетекает в камеру 4п, в которой был вакуум. В камерах 3к и 4к коллектора давление выравнивается. Возникает разность давлений между камерами 3к и 2к, за счёт которой опускается клапан 13. Из камеры 3к воздух проходит в молочную камеру коллектора и подсосковые пространства стаканов, создавая такт отдыха (см. рис. 57в). В пульсаторе давление воздуха в камере 4п возрастает и так как площадь мембраны больше площади давления клапана 4, отсекает приток воздуха в камеру 2п из камеры 3п и, открывая путь вакууму из камеры 1п в камеру

2п и далее в межстенные камеры стаканов с последующим формированием такта сосания. Затем последовательность тактов повторяется. Частоту пульсаций обеспечивает дроссельная канавка в кольце 9, которую изготавливают с высокой точностью, и резиновое кольцо, уплотняющее дроссельную канавку. Частота смены тактов зависит от сопротивления дроссельного канала 11 (его длины и сечения) прохождения воздуха. Во избежание изменения режима работы в следствие загрязнённости воздуха осаждения пыли в дросселе, пульсатор оснащён фильтром 14 с бумажным или ватным вкладышем.

*Техническое обслуживание* (ежедневное и периодическое). При разборке и сборке доильных аппаратов необходимо выполнить все операции в установленном порядке. От качества сборки зависит результат машинного доения. Небрежная сборка может привести к задержкам в доении, что отрицательно сказывается на удое.

Надёжность действия, долговечность аппаратуры и качество молока зависят от выполнения следующих правил технического обслуживания.

Перед доением промывают доильные аппараты горячей температурой 80...90 °С водой для устранения случайных загрязнений и подогрева доильных стаканов до температуры 36...38 °С, что улучшает молокоотдачу;

После доения промывают аппаратуру сначала холодной водой, затем горячей водой температурой 80...90 °С, тёплым дезинфицирующим раствором температурой 50...60 °С и затем снова горячей водой.

Для промывки применяют синтетические моющие средства (порошки А и Б, растворимые в воде), а также 0,5 %-й раствор кальцинированной соды.

Ежедневно проводят частичную разборку доильного аппарата и промывку коллектора, сосковую резину в стаканах после доения освобождают от натяжения, после промывки детали аппаратов сушат в подвешенном положении и на стеллажах; в процессе эксплуатации необходимо следить за натяжением сосковой резины, при ослаблении её вытягивают на следующий буртик, если при сборке стакана и установке резины на третий буртик натяжение не обеспечивается, то её заменяют новой; один раз в неделю проводят полную разборку аппаратов; после разборки аппаратов резиновые детали мембраны пульсатора выдерживают для обезжиривания в 1 %-м горячем содовом растворе температурой 70...80 °С, в течение 30 мин., затем чистят ершами и промывают в горячей воде. Сменяемую сосковую резину обезжиривают кипячением в 1 %-м растворе соды в течение получаса и для восстановления её упругих свойств укладывают на 2...3 недели в шкаф, где выдерживают в 5 %-м растворе каустической соды в течение всего этого периода. Наиболее долговечна резина доильных стаканов в хозяйстве, где используют 2...3 сменных комплекта. Мембрану пульсатора заменяют один раз в месяц при необходимости.

Техническая характеристика унифицированного доильного аппарата АДУ-1

Показатель	Исполнение	
	двухтактное	трёхтактное
Рабочий вакуум, кПа	45...49	47...59
Число пульсаций в минуту	62...72	60
Соотношение длительности тактов от продолжительности пульса, %		
Сосание	65...70	60
Сжатие	30...35	10
Отдых	-	30
Длина рабочей части (чулка) сосковой резины, мм.	150	150
Масса подвесной части аппарата, кг	2,6	2,05

*Отчет о работе.*

1. Вычертите принципиально-технологическую схему работы доильного аппарата.

2. Приведите основные технические данные доильных аппаратов.

*Контрольные вопросы и задания.*

1. Из каких сборочных единиц состоит доильный аппарат? Каково их устройство?
2. Каков принцип действия доильного аппарата?
3. По какой технологической схеме работают двухтактные и трехтактные доильные аппараты?
4. Каков порядок подготовки доильного аппарата к работе?
5. Назовите основные операции технического обслуживания доильных аппаратов.
6. Приведите основные правила безопасности труда.

### **3.3.3 Результаты и выводы:**

Изучили устройство и работу доильного аппарата АДУ-1, его частичная разборка-сборка, регулировки, подготовка доильного аппарата к работе, выполнение операций технического обслуживания.