

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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Эксплуатация и сервис оборудования животноводства

Направление подготовки (специальность) 35.03.06 «Агроинженерия»

Профиль образовательной программы : "Технические системы в агробизнесе"

Форма обучения очная

СОДЕРЖАНИЕ

1.Конспект лекций	3
1.1 Лекция 1,2 Общее знакомство с дисциплиной, цели, задачи, структура, порядок изучения, литература, методическое обеспечение. Классификация, состав и компоновка животноводческих ферм	3
1.2 Лекция 3 Моделирование технологических процессов переработки животноводческих продуктов. Схемы технологических процессов приготовления кормов. Эксплуатация оборудования	7
1.3 Лекция 4 Машины и механизмы для резки зеленой массы, грубых кормов и корнеклубнеплодов. Монтаж и эксплуатация машин для приготовления кормов	13
1.4 Лекция 5 Основы машинного доения. Функционально технологическая схема простейших доильных установок. Техническое обслуживание доильных установок и их эксплуатация	17
1.5 Лекция 6 Функционально технологическая схема доильных установок с молокопроводом. Техническое обслуживание доильных установок и их эксплуатация	20
1.6 Лекция 7,8 Устройство и принцип действия компрессорных холодильных машин. Техническое обслуживание установок и их эксплуатация. Нормализация и пастеризация молока	23
1.7 Лекция 9 Микроклимат помещений.. Эксплуатация и сервис оборудования	27
1.8 Лекция 10,11 Эксплуатация и сервис навозоуборочных транспортеров	30
1.9 Лекция 12 Механизация водоснабжения, эксплуатация и сервис оборудования	34
1.10 Лекция 13 Вентиляционные отопительные установки животноводческих ферм, эксплуатация и сервис оборудования	38
2.Методические указания по выполнению лабораторных работ	45
Лабораторная работа №1 (ЛР-1) - Кормораздатчик мобильный электрифицированный КС-1,5.	45
Лабораторная работа №2 (ЛР-2) - Кормораздатчик тракторный универсальный КТУ-10А.	50
Лабораторная работа №3,4 (ЛР-3,4) - Кормораздатчик универсальный КУТ-3А	68
Лабораторная работа №5 (ЛР-5) - Агрегат доильный АДМ-8А с молокопроводом	76
Лабораторная работа №6 (ЛР-6) - Аппарат доильный унифицированный АДУ-1	86
Лабораторная работа №7 (ЛР- 7) - Система промывки доильного агрегата АДМ-8А	95
3. Методические указания по проведению практических занятий	99
Практическое занятие № 1,2 – Приточно-вытяжная установка ПВУ	99
Практическое занятие № 3 – Теплогенератор ТГ-2,5А	104
Практическое занятие № 4 – Установка скреперная навозоуборочная УС-15	108
Практическое занятие № 5 – Транспортер скребковый навозоуборочный ТСН-160Б	112
Практическое занятие № 6 Сосковая автопоилка ПБС-1	118
Практическое занятие № 7 Автопоилка АГК-4А	120
Практическое занятие № 8 Индивидуальная автопоилка АП-1А	124
Практическое занятие № 9,10 – Клитатическая установка «Климат-2»	127

1.Конспект лекций:

1.1 Лекция №1,2 (4 часа).

Тема: «Общее знакомство с дисциплиной, цели, задачи, структура, порядок изучения, литература, методическое обеспечение. Классификация, состав и компоновка животноводческих ферм.»

1.1.1 Вопросы лекции:

1.*Цель, задачи и предмет изучения дисциплины .*

2.*Особенности производства продукции животноводства и система машин.*

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 облучения 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 па 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 помета, 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.

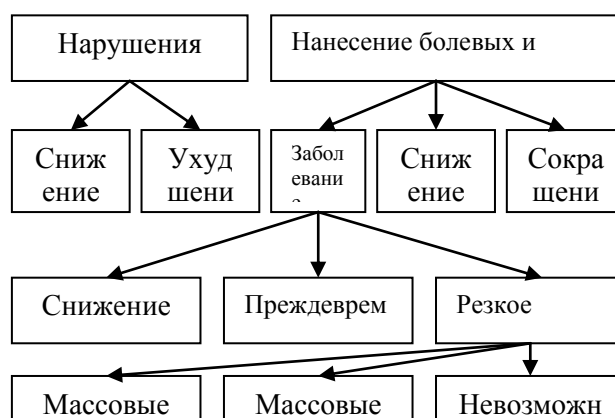
Процесс	Система
Машинное доение коров	Доярка-аппарат-животное
Массаж нетелей	Массажистка-массажник-животное
Механическая стрижка овец	Стригаль-машинка-животное
Ческа коз	Чесальщица-чесалка-животное
Выращивание молодняка	Телятница-клетка-животное
Патологические роды у коров	Ветработник-механизм для извлечения 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 №3 (2 часа).

Тема: «Моделирование технологических процессов переработки животноводческих продуктов. Схемы технологических процессов приготовления кормов. Эксплуатация оборудования.»

1.2.1 Вопросы лекции:

- 1. Типы животноводческих ферм.*
- 2. Эксплуатация оборудования.*
- 3. Размещение животноводческих построек на фермах.*

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

Наименование вопроса № 1

Оптимальное функционирование отраслей животноводства возможно только при рациональной оснащенности хозяйства всеми основными элементами его материально - производственной базы, в числе которых первостепенное значение имеют корма, их количество, состав и качество.

Неэффективное использование кормов явилось одной из причин снижения продуктивности животных. В 1996 году от одной коровы было получено в среднем 1852 кг молока, что в 2 - 3 раза меньше среднегодовых надоев в Европе и США. По оценке Центра экономической конъюнктуры расход всех кормов снизился в 1,6 раза, однако общее количество кормовых единиц, приходящееся на условную голову скота, практически не изменилось.

Исходя из сказанного, можно сделать вывод, что создание прочной и устойчивой кормовой базы – главное условие роста производства продукции животноводства.

Для роста производства кормов необходимо выполнять следующие условия:

- создание специализированной отрасли кормопроизводства с применением прогрессивной формы организации труда;
- обеспечение комплексом машин и оборудования, автоматизация процессов (улучшения качества корма, снижение трудовых затрат);
- расширение посевов кормовых культур с высоким содержанием протеина (люцерна, клевер, горох, подсолнечник, соя, рожь);
- применение эффективных технологий возделывания, заготовки, хранения и приготовления кормов.

Уделяя внимание мероприятиям по повышению продуктивности кормовых культур, лугов и пастбищ применяется три вида организации кормовой базы:

- на естественных кормовых угодьях;
- в полевом севообороте;
- сочетание производства кормов на естественных угодьях и в полевом севообороте.

Независимо от почвенно-климатических условий зон выделяют следующие основные направления развития кормовой базы:

- интенсификация производства кормов в полевом севообороте (совершенствование структуры посевных площадей, возделывание наиболее продуктивных видов, использование высокоурожайных сортов и гибридов, увеличение площади орошаемых земель);
- выделение кормопроизводства в отдельную отрасль и улучшение организации труда (обеспечение трудовыми ресурсами и материально-технической базой, новые приемы и технологии уборки, хранения и приготовления кормов с использованием кормовых и белково-минеральных добавок, химических консервантов, синтетических белков, антибиотиков и микроэлементов).

Корма – это специально приготовленные, физиологически приемлемые продукты, содержащие питательные вещества в усвояемой форме и не оказывающие вредного действия на здоровье животных и качество получаемой от них продукции.

Классификация кормов:

1. Корма растительного происхождения:

Сочные (зеленые, силос, сенаж, корнеплоды, бахчевые, клубнеплоды. Содержат в своем составе более 40 % воды);

Грубые (сено, солома, мякина, веточный, древесный корм – содержат более 19% клетчатки);

Концентрированные (зерно, семена, жмых, шроты и д.р. – содержат в одном килограмме массы более 0,6 корм. Ед.);

2. Корма животного происхождения (продукты переработки животноводческой продукции, рыбы и морепродуктов – молоко, мясокостная мука и д.р.);

3. Остатки технических производств (спиртового, сахарного, масложирового);

4. Пищевые отходы (от общественного питания и населения для откорма свиней. Пищевые отходы по общей питательности не уступают зеленому корму);

5. Биологически активные добавки (витаминные, ферментные, гормональные препараты);

6. Минеральные корма;

7. Синтетические препараты (мочевина, дрожжи и д.р.);

8. Комбикорма и кормосмеси (это специально приготовленные смеси кормов и кормовых добавок, сбалансированные по содержанию питательных веществ 50 различных ингредиентов).

Характеристика кормов:

1. Происхождение (растительное, микробиологического и химического синтеза, комбинированное);

2. Состав:

химический (содержание органических и минеральных веществ)

механический (число компонентов, однородность, размеры частиц и т.д.)

3. Питательность:

энергетическая (по содержанию кормовых единиц. За кормовую единицу принято питательность одного килограмма сухого (стандартного) овса, эквивалентная 1414 калл (5929,4 кДж) энергии или отложению в теле откормочного вола 150 кг жира);

протеиновая (количество перевариваемого протеина в 1 кг. корма, а также по содержанию перевариваемого протеина в расчете на 1 корм.ед. корма в рационе);

4. Переваримость характеризуется коэффициентом перевариваемости: $\text{потреблено с кормом} - \text{выделено с калом} \cdot 100\% = \text{потреблено с кормом}$

Приготовление кормов – одна из наиболее трудоемких операций в животноводстве. В условиях немеханизированных ферм она поглощает до 40-50% всех трудовых затрат, идущих на производство животноводческой продукции. Особенно велики эти затраты в свиноводстве, где приготовление и раздача кормов являются основными операциями.

Механизация приготовления кормов – это применение системы машин для подготовки кормов перед скармливанием их животным с целью замены малопроизводительного ручного труда механизированным и повышения качества обработки кормов.

В сочетании с передовыми способами содержания скота механизированное приготовление кормов на основе рациональной технологии является одним из важнейших условий повышения производительности труда и снижения себестоимости животноводческой продукции.

Организм животного перерабатывает в продукцию всего лишь 20...25 % энергии корма. Примерно 30...35% энергии тратится на физиологические нужды, а остальная часть в неусвоенном виде выделяется с отходами.

Задача приготовления кормов к скармливанию заключается в том, чтобы уменьшить потери энергии корма путем повышения его питательной ценности, поедаемости, переваримости и усвоения. Обработка кормов в процессе приготовления предупреждает заболевания животных, уничтожает вредное влияние некоторых кормов на качество продукции.

Обработка кормов значительно расширяет возможности использования различных кормовых смесей с применением в качестве компонентов малоценных грубых кормов, отбросов и отходов с.х. производства, предприятий пищевой промышленности, технических и др. производств. Кормосмеси охотнее и полнее поедаются животными. В результате продуктивность животных увеличивается на 7-10%, а расход корма на единицу продукции снижается на 15...20%. Это экономит зерно и комбикорма.

Различают: механические; тепловые; химические и биологические способы приготовления кормов.

В современных механизированных кормоцехах на крупных жив. фермах и комплексах широко применяют комбинированные способы обработки кормов: механические с тепловой, химической и биологической обработкой.

К механическим способам приготовления относятся очистка, мойка, потряхивание, просеивание, отвеивание, резание, дробление, раскалывание, разминание, смешивание, дозирование, истирание, плющение, прессование, гранулирование, брикетирование и др.

Применяется как на мелких так и на крупных комплексах, в кормоцехах и на комбикормовых заводах.

К тепловым способам относят: запаривание, заваривание, сушка, выпаривание, поджаривание, выпечка, пастеризация и др. для всех видов кормов.

Химические способы - гидролиз, обработка щелочью, кислотами, каустической содой и аммиаком, известкование, консервирование. Используют реже из-за трудностей связанных с использованием и хранением активных веществ.

Биологические способы - силосование, заквашивание, осолаживание, дрожжевание, проращивание и др. Основаны на воздействии на корм молочно-кислых бактерий, дрожжевых клеток и других микроорганизмов и ферментов. Эти способы получили широкое распространение, так как они позволяют улучшить питательную ценность, поедаемость и сохранность кормов.

Без механического способа обработки ни один из последующих способов не возможен.

Технологические схемы приготовления грубых кормов:

1. измельчение – дозирование - смешивание.
 2. измельчение – запаривание - дозирование – дрожжевание - смешивание.
 - подача измельченного корма в смеситель-запарник
 - первоначальное перемешивание в течении 30 минут при температуре 90-95С
 - охлаждение до 50-55 С
 - ферментирование не менее двух часов
 - введение дрожжевой суспензии
 - вторичное охлаждение до 28-32 С
- Процесс дрожжевания не менее 6-8- часов (Фильм 1)

3. измельчение – биологическая (биохимическая) или химическая обработка-дозирование - смешивание. (фильм)

При переработки сена в муку: измельчение (длина резки 8...12 мм.), - сушка, - размол – дозирование – смешивание.

Если сено достаточно сухое: размол – дозирование – смешивание.

Технологические схемы приготовления сочных кормов:

1. мойка – измельчение – дозирование – смешивание.

2. мойка – запаривание – разминание – измельчение - дозирование – смешивание. (фильм)

3. мойка – измельчение – дозирование – дрожжевание - смешивание.

Технологические схемы приготовления концентрированных кормов:

1. очистка – измельчение – дозирование – смешивание.

2. очистка – измельчение – осалаживание (дрожжевание) – дозирование - смешивание.

3. очистка – измельчение и дозирование – смешивание – гранулирование (брикетирование).

4. очистка – проращивание.

Независимо от вида, назначения и способов приготовления, корма отвечают следующим основным требованиям:

1. Наличие необходимого количества доступных для переваривания и усвоения питательных веществ.

2. Отсутствие вредных и ядовитых веществ.

3. Высокие вкусовые качества и привлекательный внешний вид и запах.

4. Возможность длительного хранения

В соответствии с этими требованиями определены следующие зоотехнические требования к машинам для приготовления кормов:

1. Конструкция машин должна быть простой по устройству, надежной и удобной в эксплуатации.

2. машина или агрегат должны быть удобными для агрегатирования с электродвигателями.

3. машины для измельчения концентрированных кормов должны обеспечивать как крупную, так и мелкую степень измельчения. Распыл и потери корма при измельчении не допускаются.

4. при приготовлении сенной муки частицы измельченного корма для свиней не должны превышать 2-2, мм, а для птицы – 1 мм.

5. машины и агрегаты для приготовления корнеклубнеплодов должны иметь производительность, соответствующую разовой раздаче корма по ферме. Длительное хранение приготовленных к скармливанию кормов не допускается. При мойке, а также измельчения корнеклубнеплодов не допускаются потери питательной части корма с моечной водой и в рабочих органах машины.

6. при измельчении грубых кормов на соломосилосорезках и соломорезках частицы измельченного корма не должны превышать определенных размеров.

7. машины для приготовления кормов должны быть снабжены предохранительными устройствами, обеспечивающими безопасную работу обслуживающего персонала.

Наименование вопроса № 2

Экономическая эффективность механизации приготовления кормов во многом зависит от выбора машин, организации труда, методов кормления и содержания животных и технологии подготовки кормов к скармливанию.

Для выполнения одних и тех же операций, связанных с приготовлением кормов, промышленность выпускает самые разнообразные машины. Например, для измельчения соломы можно использовать соломорезку, силосорезку или универсальную дробилку и т.д.

Кроме того, имеются универсальные машины, которые могут выполнять несколько операций по приготовлению кормов.

В соответствии со схемой выбираем технологическое оборудование. В условиях современного животноводства корма приготавливают централизованно на комбикормовых заводах или в крупных кормоцехах комплексов. Их доставка в хозяйство на фермы централизована. Поэтому отдельные технологические операции исключают из работы на фермах (измельчение и смешивание)

Технологическое оборудование предназначенное для приготовления кормов к скармливанию классифицируется:

- а) по виду обрабатываемых кормов (измельчители грубых кормов, корнерезки и др.);
- б) по характеру выполняемых технологических операций (дробилки, смесители, измельчители, запарники-смесители);
- в) по типу рабочего органа (ситовые сепараторы, молотковые дробилки, шнековые дозаторы).

При приготовлении грубых кормов обычно применяется механическая, тепловая, химическая и биологическая обработка.

Тепловая обработка проводится для размягчения их волокон. Процесс запаривания состоит в следующем: измельченная солома смачивается горячей водой (80...100 литров на 100 кг) и укладывается в емкости, затем емкости закрываются и подается пар. Пропаривание длится 30...40 минут, считая с момента, когда пар начинает выделяться из емкости. Через 4...6 часов в теплом виде скармливают скоту. Запарник – смеситель С-12.

Химический способ. Обработка производится раствором едкого натрия (каустической содой), окиси кальция, аммиачной водой, или жидким аммиаком.

Концентрированные корма

Очистка осуществляется при помощи ситовых, воздушно-ситовых и магнитных сепараторов.

Ситовые сепараторы очищают зерно от различных примесей путем разделения примесей путем разделения по ширине и толщине на решетках с круглыми и продолговатыми отверстиями.

Воздушно-ситовые очищают зерно по длине, ширине и аэродинамическим свойствам. Кроме решет имеются дополнительные вентилятор и пневмосепарирующий канал.

Магнитные сепараторы для выделения металлических примесей. Устанавливают магнитные сепараторы перед дробилками, грануляторами или после смесителей.

Для очистки применяют сепараторы типа МК и МКА, выполненные в виде колонок с постоянным магнитом, магнитные аппараты типа МА, электромагнитные барабанные сепараторы типа ЭМ, СЭ и БСЭ, а также ленточные электромагнитные сепараторы ДЛ-1с.

Одна из главных технологических операций подготовки концентрированных кормов к скармливанию — их измельчение. Равномерное измельчение корма способствует лучшему усвоению питательных веществ, снижению затрат энергии животными на разжевывание, а также лучшему смешиванию ингредиентов при подготовке комбикормов.

В соответствии с зоотехническими требованиями присутствие пылевидной фракции корма не должно превышать 2 ... 3 %, так как пылевидные частицы плохо смачиваются слюной животных и желудочным соком и поэтому плохо перевариваются.

Различают помол: тонкий (степень помола $M = 0,2 \dots 1,0$), средний ($M = 1,0 \dots 1,8$ мм) и грубый ($M = 1,8 \dots 2,6$ мм). Степень помола определяют экспериментальным путем с помощью решетного классификатора, состоящего из набора сит с отверстиями различных диаметров. Навеску пробного помола массой 200 ... 400 г просеивают на решетном классификаторе. Фракцию с каждого решета (сита) взвешивают с точностью до 1 г, а затем подсчитывают степень помола по формуле

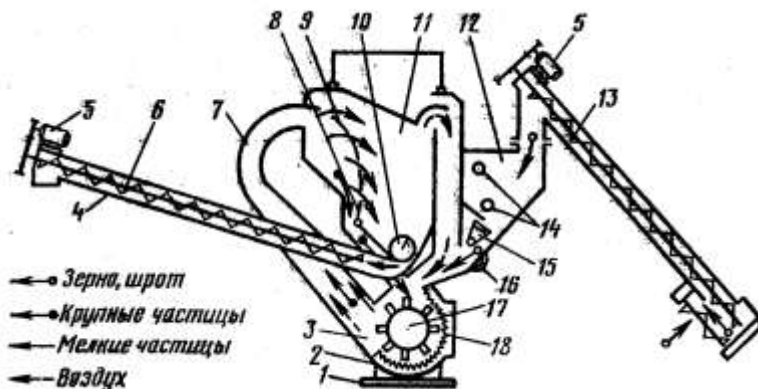
$$M = (0,5P_0 + 1,5P_1 + 2,5P_2 + 3,5P_3)/P$$

где P_0 — масса фракции на дне коробки классификатора; P_1 ; P_2 ; P_3 — масса фракций, оставшихся на ситах с диаметром отверстий соответственно 1, 2 и 3 мм;

P — масса навески пробного помола

В кормоцехах и кормоприготовительных отделениях ферм применяют молотковые дробилки КДУ-2,0, КДМ-2,0, ДКУ-1,0, Ф-1М, ДДМ-5,0, безрешетную дробилку ДБ-5 и другие, для измельчения солей микроэлементов — дробилки типа ДДК, А1-ДДП и др. Комбикормовые заводы большой мощности оборудуют дробилками типа А1-ДДП-5 и А1-ДДР-10 производительностью 5 ... 10 т/ч.

Например, безрешетная дробилка ДБ-5 предназначенная для измельчения фуражного зерна влажностью до 17 %. Она состоит из трех частей: дробилки, загрузочного и выгрузного шнеков. Каждая часть имеет индивидуальный привод от электродвигателя. Дробилка выпускается в двух исполнениях: ДБ-5-1 — с загрузочным и выгрузным шнеками и ДБ-5-2 — без загрузочного и выгрузного шнеков.



Жерновые и шаровые мельницы применяются наряду с молотковыми дробилками для измельчения концентрированных кормов. Рабочие органы таких мельниц — жернова, изготовленные из цельного камня или крошки твердых пород, кремния, кварца, корунда и др. Мельницы работают по принципу растирания. Степень помола регулируется за счет изменения частоты вращения жерновов и зазора между ними.

Основная задача кормоприготовительных предприятий — создание непрерывной поточной технологической линии: поле — хранилище — кормоцех (завод) — кормушка. Эта задача может быть решена на основе современной технологии и комплексной механизации при подготовке кормов к скармливанию. В зависимости от объема работ и технологии приготовления кормов применяют одну из трех форм организации производства: кормоприготовительное отделение, кормоприготовительный цех и комбикормовый завод.

Кормоприготовительные отделения могут быть составными частями кормоцехов и заводов или же самостоятельными предприятиями на животноводческих фермах при разбросанном расположении животноводческих построек и удалении их от кормоцехов. В зависимости от вида скота и наличия кормовой базы строят отделения для обработки и подготовки к скармливанию грубых, сочных, концентрированных кормов, получения хлопеллы, травяной муки, жидких кормовых дрожжей и др.

Кормоприготовительные цехи — это подразделения животноводческих ферм или комплексов. Они обслуживают фермы, расположенные неподалеку друг от друга, что позволяет более эффективно использовать энергию, оборудование и транспортные средства.

Кормоцехи классифицируют по ряду признаков. По назначению их подразделяют на универсальные для нескольких отраслей животноводства и специализированные для одного вида ферм крупного рогатого скота, свиней или птицы.

По видуготавливаемых кормов различают кормоцехи для получения полнорационных комбикормов, для приготовления влажных кормовых смесей, для приготовления гранулированных и брикетированных кормосмесей на основе грубых кормов.

По технологии приготовления кормов различают кормоцехи для тепловой, химической и биологической обработки кормов. К ним относят кормоцехи для обработки соломы, приготовления смесей с использованием пищевых отходов и др.

По принципу работы кормоцехи могут быть с непрерывным приготовлением и выдачей кормовых смесей и периодического действия. К первому типу обычно относят

кормоцехи для приготовления сухих кормосмесей и влажных смесей без тепловой и химической обработки. Они работают на качественном сырье, отличаются высокой производительностью и устойчивостью технологического процесса.

Большинство кормоцехов работает по принципу периодического действия. В них можно готовить кормовые смеси, совмещая тепловую, биологическую и химическую обработку компонентов.

Кормоцехи для приготовления комбинированных кормов и влажных кормосмесей располагают несколькими технологическими линиями, включающими группу машин по выполнению технологического процесса обработки и подачи материала. Крупные кормоцехи имеют технологические линии грубых кормов, корнеклубнеплодов, концентратов, силоса и сенажа, питательных растворов и добавок, минеральных добавок, подготовки и выдачи готовой продукции и др.

Системой машин предусмотрен целый ряд комплектов машин и оборудования для всех видов кормоцехов и технологических линий, используемых на фермах с различным поголовьем скота и птицы.

Комбикормовые заводы представляют собой комплекс зданий и сооружений, предназначенных для приемки сырья, производства комбикормов и кормовых смесей, хранения и отпуска готовой продукции.

Различают комбикормовые заводы, специализирующиеся на получении следующих видов корма: полноценных комбикормов из фуражного зерна, премиксов, белково-витаминных и минеральных добавок.

Комбикормовые заводы могут обслуживать отдельные фермы, колхозы и совхозы или группу хозяйств — межхозяйственные заводы. Основная задача комбикормового производства — использование дешевых отходов зернового хозяйства, белково-витаминных и минеральных добавок для получения полнорационных, сбалансированных по всем показателям кормов.

Расчет кормоцеха начинают с разработки поточных технологических линий (ПТЛ) приготовления кормов согласно рационам кормления и наличию структурных групп животных в стаде. Все ПТЛ сводятся в общий производственный процесс приготовления кормов.

$$q_i = \sum_{j=1}^n a_{ij} m_j$$

Сначала определяют суточную производительность каждой ПТЛ;

где a_{ij} — количество корма i -го вида в рационе j -и группы животных, т; m_j — число животных i -и группы; n — число групп животных.

Тогда производительность кормоцеха, т/ч,

где T_p — время работы кормоцеха в сутки, ч; f — число поточных технологических линий.

Затем рассчитывают основные машины ПТЛ; смесители, запарники, измельчители. При расчете всех этих машин применяют одинаковые методы. поэтому рассмотрим такой расчет на примере смесителей.

1.3 Лекция №4 (2 часа).

Тема: «Машины и механизмы для резки зеленой массы, грубых кормов и корнеклубнеплодов. Монтаж и эксплуатация машин для приготовления кормов..»

1.3.1 Вопросы лекции:

1. *Корма и их классификация.*

2. *Подготовка к скармливанию кормов.*

3. *Монтаж и эксплуатация машин для приготовления кормов.*

1.3.2 Краткое содержание вопросов:

Наименование вопроса № 1
Подготовка кормов к скармливанию

Питательные вещества кормов с момента поступления их в пищеварительный канал до всасывания подвергаются механическому воздействию, смачиванию, кислотной обработке и ферментативному расщеплению, причем в очень узком диапазоне температур, характерном для данного животного. Это преобразование от сложных веществ к простым требует значительных затрат физиологической энергии и осуществляется по схемам: нативный белок — белок денатурированный — полипептиды — пептиды — аминокислоты; крахмал — декстрины — лактоза — глюкоза; целлюлоза — амилоид — целлобиоза — глюкоза. Преобразование каждого компонента по мере продвижения по цепочке идет с меньшими затратами физиологической энергии. Известно, что основную массу зерна злаковых и некоторых бобовых культур составляет крахмал, и повышение его усвояемости животными способствовало бы улучшению в целом использованию кормов рациона. Крахмалы можно разделить на две группы на основе их содержания в органах, накапливающих влагу (крахмал в корнеплодах), и в органах с небольшим содержанием воды, к тому же уменьшающейся по мере созревания (крахмал в зернах злаковых). При нагревании крахмала с большим количеством воды происходит его желатинизация, т.е. разрушение крахмальных зерен. Физическое состояние крахмальных зерен зависит от вида растений — кукурузный состоит из крупных зерен размером 4-26 мк, в пшеничном крахмале преобладают зерна двух видов — крупные диаметром 5 мк или продолговатые — около 35 мк. Крахмальные зерна злаков состоят в основном из углеводов и небольшого количества (0,5-1%) жирных кислот, способных влиять на некоторые их свойства. Крахмал различных злаковых содержит 73-80% аминопептида, глютенных сортов кукурузы, сорго, ячменя и риса — 93-100%. Крахмальные зерна в холодном виде не растворимы, при нагревании зерна вначале поглощают немного воды затем, при какой-то критической температуре, часть крахмальных зерен претерпевает изменения — они быстро и необратимо набухают и одновременно теряют способность к двойному лучепреломлению — это явление называется желатинизацией. При дальнейшем повышении температуры процент необратимо набухающих зерен увеличивается до тех пор, пока процесс желатинизации не завершится. Помимо потери двойного лучепреломления желатинизированные крахмальные зерна становятся более проницаемыми для света, теряют способность к дифракции рентгеновских лучей и легче подвергаются различным химическим и физическим воздействиям. В результате желатинизации крахмальные зерна становятся доступными для проникновения высокомолекулярных ферментов, и деполимеризация идет с большой скоростью. Серьезные изменения при барогидротермических воздействиях на корма могут происходить с белками, в частности, их денатурация. Различные режимы тепловой обработки по-разному влияют на белки, умеренное тепловое воздействие улучшает переваримость протеина корма за счет денатурации нативных белков и инактивации некоторых ингибиторов протеаз. В условиях длительного воздействия высокой температуры возникает сильное повреждение белковой молекулы, в этом случае происходит взаимодействие между функциональными группами самих белков или с другими компонентами, в частности, с липидами и редуцирующими сахарами корма — снижающая переваримость белков и доступность аминокислот.

В основе способов горячей подготовки зерна к скармливанию лежит нагрев до определенной температуры с целью изменить структуру содержащегося в нем крахмала, сделав его доступным для воздействия ферментов пищеварительного тракта поросят. Подготовка кормов к скармливанию является одним из важных способов повышения их поедаемости, переваримости, усвоения и использования питательных веществ в организме свиней. Наиболее эффективными способами подготовки являются измельчение, плющение, микронизация, гранулирование, экструдирование, увлажнение и влажно-тепловая обработка. В кормлении поросят эффективными способами подготовки кормов являются измельчение, очистка зерна от пленок, увлажнение. Корма растительного, животного и бактериального происхождения, поступая в организм, сохраняют ферментативные, гормональные и другие активные свойства. Они способствуют улучшению переваримости,

усвояемости. Если корма перед скармливанием подвергаются варке или пропариванию эти вещества разрушаются, кроме того, разрушается и большинство важных биологически активных веществ, витаминов (витамин С, пантотеновая кислота, каротин и другие). При кормлении вареными кормами ухудшаются условия для жизнедеятельности микрофлоры пищеварительного аппарата поросят, резко снижается синтез витаминов группы В. Учитывая также лишние затраты труда и средств на варку, следует заключить, что варить и запаривать доброкачественные корма нет необходимости. Варка не дает никакой пользы, но значительно снижает биологическую активность корма, интенсивность роста, устойчивость поросят к различным инфекционным и глистным заболеваниям и даже может привести животных к авитаминозам. Концентрированные корма грубого помола (если крупных частиц больше 30%) нужно запаривать при температуре 90°C в течение 30 минут.

Измельчение. Степень помола зерновых кормов существенно влияет на переваримость и усвоение питательных веществ рациона. Переваримость органического вещества ячменя, кукурузы, пшеницы, ржи при измельчении повышается с 74,7 до 88,7%, а протеина с 87 до 92-93% по сравнению с цельным зерном при кормлении свиней на откорме. Степень измельчения зерна характеризует крупность размола: крупный — 1,26-1,8 мм — остаток на сите с отверстиями диаметром 3 мм не более 35%, на сите с отверстиями 5 мм не более 5%; средний — 1,8-1,0 мм — остаток на сите с отверстиями диаметром 3 мм не более 12%, с отверстиями 5 мм — не допускается; мелкий — 1,0-0,2 мм — остаток на сите с отверстиями 2 мм не более 5%, остаток на сите с отверстиями 5 мм не допускается. Для производства свинных комбикормов рекомендуется следующая крупность размола — остаток на сите с отверстиями диаметром 3 мм не более: для поросят до 4-месячного возраста — 5%; ремонтного молодняка — 10%; свиноматок и хряков — 12%; свиней на откорме — 10%. Остаток на сите с диаметром отверстий 5 мм в комбикормах для свиней не допускается. Следует учитывать, что чрезмерное измельчение приводит к лишним расходам. Скармливание зерна очень тонкого помола в сухом виде влияет на кислотность желудочного сока и активность пепсина, что может привести к появлению язв и нарушениям деятельности желудочно-кишечного тракта. В ФРГ было установлено, что если в рационе частиц корма диаметром менее 1 мм было 72%, то нарушение слизистой оболочки отмечено у 99% свиней; при содержании в рационе частиц корма менее 1 мм 52-56%, нарушения обнаружены только у 48% животных.

Для поросят-сосунов используют концентрированные корма тонкого помола (оптимальный размер 0,7-0,8 мм), для отъемышей размер частиц должен составлять 0,9-1,1 мм, ремонтного и откармливаемого молодняка свиней 1,0-1,6 мм, маток и хряков 1,5-2,0 мм. При таком измельчении корма хорошо поедаются и перевариваются животными. О влиянии размера частиц и различных способов обработки ячменя на усвояемость питательных веществ свидетельствуют данные таблицы 3. Жмыхи и шроты для поросят измельчают до состояния мелкого помола и скармливают в смеси с другими кормами. Однако жмыхи нельзя хранить долгое время в измельченном виде, так как они быстро портятся вследствие содержания в них значительного количества жира (жир прогоркает и отрицательно влияет на поедаемость кормов и переваримость питательных веществ). Кроме того, увлажнять смеси, содержащие жмых и шрот следует перед скармливанием, так как в некоторых из них могут образоваться ядовитые соединения. Очистка зерна от пленки, содержащей значительное количество трудноперевариваемой клетчатки, повышает переваримость и использование питательных веществ, при этом уменьшается количество остроконечных частиц в корме. В частности, использование очищенного ячменя и овса (до 20% по весу), по сравнению с использованием 30% этих кормов в неочищенном виде, способствует увеличению живой массы поросят к 60-дневному возрасту с 17,5 до 21,1 кг, а расход корма на 1 кг привеса снижается — на 6,9%, протеина — на 6%, жира — на 12,2% и клетчатки — на 29,4%. Таблица 3. Влияние способов обработки зерна ячменя на реакцию свиней (Т.Л. Дж. Лоуренс, 1987)

Увлажнение. По консистенции, с учетом отношения корма к воде, и содержанию общей влаги, корма делятся на: сухие (1:0=14% влаги); сухие рассыпчатые (1:0,5=43%);

влажные рассыпчатые (1:1=57%); густые кашеобразные (1:1,5=66%); жидкие кашеобразные (1:2=72%); густые супообразные (1:2,5=76%); жидкие супообразные (1:3=79%). Поросята-сосуны, выращиваемые на сухих кормах, привыкают к поеданию корма значительно позже и съедают его за подсосный период на 27-28% меньше, чем при кормлении увлажненными смесями (полужидкими). Однако чрезмерное разведение смеси концентрированных кормов водой (1:3-4) снижает переваримость сухого вещества рациона с 87 до 84%, протеина с 85 до 82%, клетчатки с 42 до 29, жира с 42 до 30 и безазотистых экстрактивных веществ с 93 до 90%. Усвоение азота снижается с 38 до 28%. Исследования процессов слюноотделения, желудочного пищеварения при использовании корма влажностью 50, 60, 70, 75 и 89% свидетельствовали о нецелесообразности скармливания свиньям комбикорма влажностью 80% и выше. При кормлении сухими смесями затрудняется поедание корма, поросята не могут потребить достаточное количество питательных веществ и отстают в росте по сравнению с поросятами, получающими влажные корма. Кроме того, имеют место не только потери корма вследствие распыления, но и раздражение слизистой оболочки дыхательных путей и глаз. Животные беспокоятся, что также отражается на их росте и развитии. Влажный корм поросята поедают быстрее и с большим аппетитом. Наиболее эффективным считается соотношение сухого корма и воды 1:1,5-1,0.

Наименование вопроса № 2

Создание прочной и устойчивой кормовой базы — главное условие интенсивного развития животноводства. Устойчивый рост производства кормов может быть обеспечен за счет следующих факторов:

- создания в каждом хозяйстве специализированной отрасли — кормопроизводства с применением прогрессивных форм организации труда;

- обеспечения подразделений по кормопроизводству высокоэффективным комплексом машин и оборудования для механизации и автоматизации трудоемких процессов с целью повышения производительности труда, улучшения качества корма и снижения трудовых затрат;

- расширения посевов люцерны, клевера, гороха, подсолнечника, сои, рапса и других кормовых культур с высоким содержанием протеина;

- применения наиболее эффективных технологий возделывания кормовых культур, заготовки, хранения и приготовления кормов.

Решающее значение в укреплении кормовой базы имеет выполнение мероприятий по повышению продуктивности кормовых культур, лугов и пастбищ. Предприятия агропромышленного комплекса применяют три вида организации кормовой базы: на естественных кормовых угодьях, в полевом севообороте и сочетание производства кормов на естественных кормовых угодьях и в полевом севообороте.

Независимо от разнообразия почвенно-климатических условий отдельных зон нашей страны можно выделить следующие основные направления развития кормовой базы:

- интенсификация производства кормов в рамках полевого севооборота путем совершенствования структуры посевных площадей, возделывания наиболее продуктивных кормовых культур, использования высокоурожайных сортов и гибридов, увеличения площадей орошаемых земель под кормовыми культурами;

- улучшение природных кормовых угодий и их интенсивное использование за счет мелиорации, создания культурных пастбищ и сенокосов, внесения удобрений и применения агротехнических приемов, направленных на повышение урожайности естественных угодий и снижение потерь при заготовке кормов;

- выделение кормопроизводства в отдельную отрасль и улучшение организации ее работы путем внедрения прогрессивных форм оплаты труда, обеспечения трудовыми ресурсами и необходимой материально-технической базой, применения новых приемов и технологий уборки, хранения и приготовления кормов с использованием кормовых и витаминно-минеральных добавок, химических консервантов, синтетических белков, антибиотиков и микроэлементов.

1.4 Лекция №5 (2 часа).

Тема: «Основы машинного доения. Функционально технологическая схема простейших доильных установок. Техническое обслуживание доильных установок и их эксплуатация»

1.4.1 Вопросы лекции:

- 1. Физиологические основы машинного доения*
- 2. Техническое обслуживание доильных установок и их эксплуатация.*

1.4.2 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.

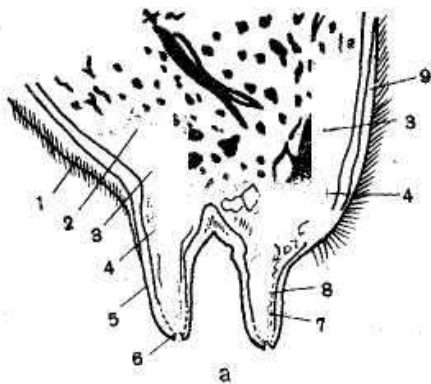


Рис. 1. Вымя коровы

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 делаются 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 четвертой 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.

1.5 Лекция №6 (2 часа).

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

1.5.1 Вопросы лекции:

- 1. Устройство и действие простейших доильных установок.*
- 2. Монтаж доильных установок.*
- 3. Уход за доильной аппаратурой и ее эксплуатация*

1.5.2 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 тросо-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 молокосборника 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.

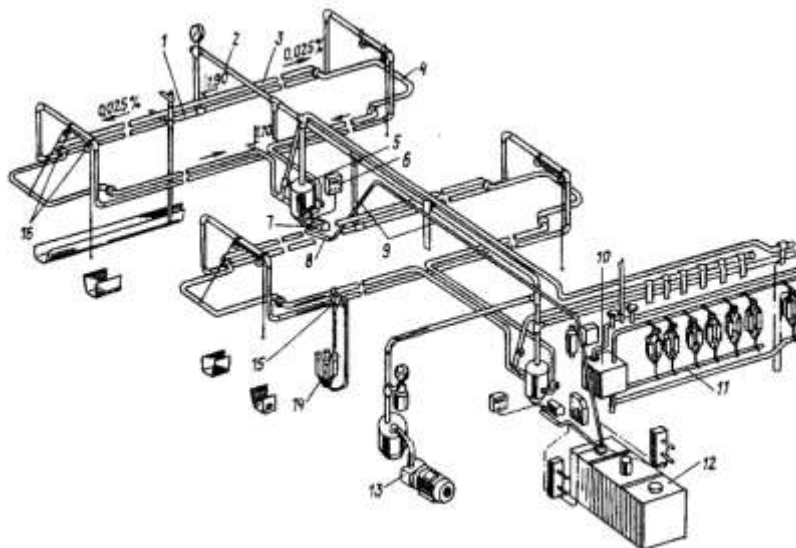


Рис. 1. Технологическая схема доильной установки УДМ-200:

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; II —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 поплавки с магнитом всплывают, соединяют магнитоуправляемые контакты и подают 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°C 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 приспособливают 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 волосатыми щетками теплой водой, горячим моющим раствором и горячей водой. Доильные аппараты дезинфицируют 0,1%-ным раствором гипохлорита кальция или хлорной известью 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.

1.6 Лекция №7,8 (4 часа).

Тема: «Устройство и принцип действия компрессорных холодильных машин. Техническое обслуживание установок и их эксплуатация. Нормализация и пастеризация молока.»

1.6.1 Вопросы лекции:

- 1. Устройство и действие простейших доильных установок.*
- 2. Монтаж доильных установок.*
- 3. Уход за доильной аппаратурой и ее эксплуатация*

1.6.2 Краткое содержание вопросов:

Наименование вопроса № 1

Молоко является незаменимым продуктом питания. В нем содержатся полноценные белки, жир, сахар, минеральные вещества, витамины, ферменты в соотношениях, необходимых для поддержания нормальной жизнедеятельности человеческого организма. Оно хорошо усваивается организмом человека и способствует лучшему использованию питательных веществ, поступающих с другими продуктами питания.

Молоко - скоропортящийся продукт. Оно представляет собой благоприятную среду для жизнедеятельности различных микроорганизмов (гнилостных, молочнокислых, болезнетворных и т.п.), которые при благоприятных условиях и нем быстро развиваются. Следует учитывать и то, что в процессе доения в молоко попадают частицы пыли, корма, навоза. Вместе с тем свежесвыдоенное молоко обладает бактерицидностью, т.е. способностью задерживать развитие бактерий и даже разрушать их. Объясняется это тем, что в молоке содержатся особые антибактериальные вещества. Период, в течении которого проявляются действия этих веществ, называют бактерицидной фазой. В среднем эта фаза имеет длительность 2-3 часа. На длительность этой фазы оказывают влияние такие факторы как скорость и температура охлаждения молока. Поэтому качество молока и молочных продуктов во многом зависит от своевременной его обработки и переработки.

Первичная обработка молока проводится для сохранения его санитарно-гигиенических, пищевых и технологических свойств. К операциям первичной обработки

молока относятся: очистка его от механических примесей (фильтрация или центробежная очистка), охлаждение и пастеризация. Первичная обработка молока должна осуществляться одновременно с доением.

Для механизации первичной обработки молока наша промышленность выпускает разнообразные машины и оборудование: охладители, очистители-охладители, холодильные установки, пастеризаторы и др.

Очистка молока от механических примесей выполняется с помощью фильтров или центробежных очистителей. Естественное полное выделение бактериальных клеток вследствие малого их размера пока еще не достигнуто. Однако, на специальных центрифугах (при частоте вращения барабана $230-270 \text{ с}^{-1}$) с непрерывной выгрузкой осадка в виде жидкого концентрата удалось выделить до 98% бактерий. На качество очистки влияют температура молока, продолжительность непрерывной работы средств очистки. Оптимальная температура равна $35-60^\circ\text{C}$, при повышении температуры скорость выделения частиц повышается, но часть механических примесей растворяется или раздробляется в молоке.

Фильтрация – наиболее распространенный способ очистки. Фильтры (ватные кружки, сетчатые, марлевые, фланелевые и лавсановые фильтры) задерживают механические примеси. Наилучшая степень очистки получается при комбинированном использовании металлической сетки с тканевой перегородкой.

Лавсановые фильтры - обеспечивают быструю и постоянную по скорости фильтрацию молока. Они гигиеничны, бактериологическая очистка этих фильтров осуществляется при промывании горячей водой без применения моющих средств. При использовании одного слоя лавсанового фильтра достигается первая группа чистоты молока. 1 м лавсана заменяет 40 метров марли.

Ватные фильтры – с гладкой поверхностью, хорошо очищают молоко. Недостаток – медленная фильтрация с увеличением фильтровальной камеры.

Марлевые фильтры – быстро изнашиваются, загрязняются и не обеспечивают высокой степени очистки.

Фильтры для молока делятся на открытые и закрытые. Открытые фильтры применяют при ручном и машинном доении в переносные ведра. Этот способ очистки требует дополнительных затрат времени и в основном не отвечает санитарно-гигиеническим требованиям. Несколько лучшие результаты получают при использовании закрытых молочных фильтров, установленных непосредственно в молокопроводе. Фильтрующий элемент состоит из каркаса-сетки и сменного лавсанового или капронового фильтра. Молоко, проходя под действием напора или разрежения через фильтрующий элемент, очищается, а загрязнения задерживаются на фильтре. Фильтр легко разбирается для промывки и замены.

Однако даже при фильтрации молока в потоке через синтетические фильтры не гарантируется высокое качество очистки. Центробежные очистители, которые в настоящее время применяются на многих молочнотоварных фермах и комплексах, дают более высокую степень очистки молока.

Молоко на молокоочиститель желательно направлять подогретым до $40...60^\circ\text{C}$. Сепараторы-очистители могут очищать и холодное молоко, но производительность их при этом значительно уменьшается. При температуре $10...15^\circ\text{C}$ в процессе очистки или сепарирования жировые шарики могут сбиваться, а в дальнейшем отстаиваться жир.

Очистка молока может проводиться на сепараторах, имеющих два сменных барабана: один для сепарирования, другой для очистки молока. Однако такие комбинированные сепараторы не находят широкого применения.

На сепараторах-очистителях молоко очищается без вспенивания в закрытом потоке. В молоке снижается общее количество микробов, так как они захватываются частицами механических примесей и слизи, осаждающимися в грязевом пространстве барабана сепаратора-очистителя.

Сразу же после очистки молоко охлаждают до $4...10^\circ\text{C}$ и хранят при этой температуре до отправки на молокоприемные пункты.

Охлаждение молока можно проводить несколькими способами. Выбор способа

охлаждения зависит от многих факторов, в том числе от типа охладителя, количества охлаждаемого молока, наличия холодной воды, добываемой из глубоких скважин, обеспеченности хозяйства электроэнергией для получения искусственного холода и др. При охлаждении замедляется жизнедеятельность микроорганизмов, вызывающих его порчу и скисание, обеспечивается стойкость молока при хранении. В соответствии с действующими стандартами температура молока при сдаче на предприятие не должна превышать 10 °С, поэтому температура молока при охлаждении 6-8 °С.

Наиболее простой метод – погружение фляг в бассейны с холодной водой, но при этом температура воды должна быть относительно низкой, а молоко во флягах – перемешиваться. Наибольшее распространение получили различные оросительные охладители.

Охладители молока

1. по конструкции делятся на плоские и круглые; открытого и закрытого типа.
2. по числу рабочих секций - на одно- и двухсекционные.
3. по режиму работы - на прямоточные (параллельные) и противоточные.

На рабочие поверхности оросительных охладителей молоко поступает самотеком или под напором (орошает поверхность) и стекает по ним тонким слоем навстречу или параллельно движущемуся по другой стороне поверхности хладагенту. При этом теплота от молока через тонкую стенку аппарата передается охлаждающей жидкости, которой может быть холодная вода с температурой не выше 10 °С; ледяная вода, охлаждаемая во фригаторах или на холодильных установках до температуры 0...+4 °С, или рассол, охлаждаемый на холодильных установках и имеющий минусовую температуру.

Охладители, в которых охлаждающая жидкость движется сверху вниз в одном направлении с молоком, называют параллельными или прямоточными; а охладители, в которых охлаждающая жидкость движется под напором навстречу охлаждаемому молоку, - противоточными. Противоточный режим охладителя наиболее эффективен.

Конечная температура молока тем ниже, чем меньше начальная температура молока и воды. Разность между температурой охлажденного молока и начальной температурой воды обычно составляет от 2 до 5 °С. Чем лучше охладитель, тем меньше эта разность. Например, при начальной температуре воды 10 °С в одно секционном противоточном охладителе молоко можно охладить до температуры 12...16 °С. Для достижения глубокого охлаждения необходимо использовать воду с более низкой температурой или рассол. Например для охлаждения молока до 8 °С необходима вода с температурой 3...6 °С, а для глубокого охлаждения молока до 4...6 °С применяют рассол, имеющий минусовую температуру (-10...-12 °С).

Вода, пройдя через охладитель, получает от молока теплоту и нагревается до 16 ... 19 °С; в зимнее время эту воду используют для поения коров и телят.

При помощи холодной водопроводной воды, добытой из глубоких скважин, можно «отнять» от молока до 80 ... 85 % излишней теплоты и тем самым в 4...5 раз уменьшить мощность холодильных установок и соответственно расход электроэнергии.

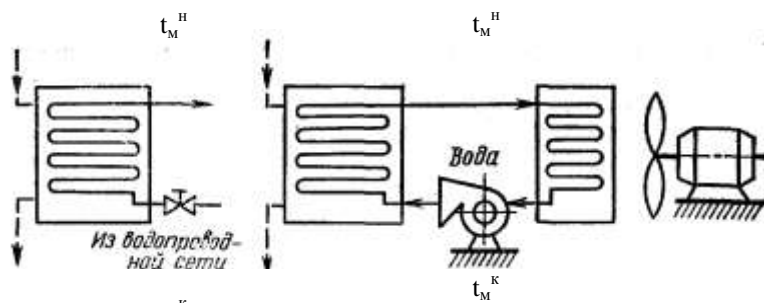


Рис. 1. Устройства для охлаждения молока

Ряд пластинчатых аппаратов имеют легко разборную конструкцию, позволяющую быстро ослабить пакет и сливать остаток жидкости без полной разборки аппарата.

Недостаток пластинчатых охладителей - большое число фигурных резиновых прокладок, которые требуют осторожного и умелого обращения с ними.

Высокопроизводительные пластинчатые охладители оснащены приборами автоматического контроля, регулирования и регистрации температуры охлаждения молока.

Танки-охладители применяют для глубокого охлаждения молока (до 4...6 °С) и его временного хранения в охлажденном виде на молочнотоварных фермах. Молочная цистерна танка-охладителя имеет водяную рубашку, обеспечивающую циркуляцию охлаждающей жидкости между стенками танка. Теплоизоляционный слой препятствует повышению температуры внутри цистерны и обеспечивает сохранность молока с заданной температурой. Танки-охладители выпускаются со встроенными холодильными агрегатами и без них. В последнем случае танк работает вместе с холодильной установкой.

Танки-термосы имеют термоизоляцию, обеспечивающую хранение в них охлажденного молока. При разнице температур окружающего воздуха и охлажденного молока, равной 20 °С температура молока за 12 ч хранения в таком танке-термосе повышается не более чем на 1 °С.

Для получения искусственного холода на фермах применяют компрессорные холодильные установки типа МХУ, АВ, УВ и др.

Для ферм разработаны водоохладительные установки производительностью 38, 50, 75 и 125 тыс. кДж/ч.

Наименование вопроса № 2

1. Холодильный агрегат

Мощные холодильно-компрессорные агрегаты дают возможность охладить молоко, частично предотвращая рост микроорганизмов.

Автоматический контроль температуры позволяет поддерживать необходимый уровень температуры до передачи молока переработчику.

2. Перемешиватель

При низких температурах молоко становится чувствительным к механическим воздействиям. Электромеханический перемешиватель обеспечивает мягкое перемешивание, сохраняя целостность жировых шариков. Одновременно обеспечивается равномерное распределение холода от испарителя по всему объему молока.

3. Система автоматической промывки

Автоматическая промывка танка охладителя молока обычно осуществляется нажатием одной кнопки. Перистальтические насосы обеспечивают дозирование моющих средств (щелочь и кислота). При автоматической промывке моющие форсунки охватывают 100% внутренней поверхности танка, гарантируя чистоту и гигиену.

4. **Пульт управления** может быть выполнен как жидкокристаллический сенсорный дисплей, либо влагозащищенный кнопочный пульт управления танком-охладителем.

5. **Шкаф управления** содержит в себе блок управления танком, а так же систему автоматической промывки.

6. **Теплоизоляция** выполненная из пенополиуретана обеспечивает сохранение температуры охлажденного молока, повышение не более, чем на +/-1°С в сутки даже при отключенных холодильных агрегатах.

7. Испаритель

Молоко охлаждается с помощью испарителя типа "сэндвич", изготавливаемого с применением лазерной сварки. При применении подобной технологии испаритель имеет многократный запас прочности по повышенному давлению и огромный ресурс бесперебойной работы

При выборе метода охлаждения важно знать:

Обычно процесс охлаждения в традиционных танках-охладителях (прямого или непосредственного), начинается только после заполнения примерно 15% - 30% общего объема всего танка; охлаждение молока может продолжаться от 2 до 3,5 часов с начала поступления молока в танк из молокопровода.

Часто это происходит в случае не правильного подбора оборудования - молоко может скисать, если уровень надоенного молока не достаточен для включения холодильного агрегата.

Скорость заполнения танка-охладителя до нужного уровня обычно составляет от 30 до 40 минут. Это существенно сокращает время, отведенное для охлаждения с момента начала доения.

Уровень предварительного заполнения танка-охладителя молоком составляет в среднем до 40% от одного надоя.

В процессе заполнения танка-охладителя «парное» молоко находится в танке-охладителе и не охлаждается, в результате чего бакобсеменённость стремительно растёт, существенно снижая сортность молока.

В некоторых случаях увеличивающееся количество молока, а также повышающийся сезонный уровень молокоотдачи и увеличение продолжительности дойки усложняет использование «традиционных» танков-охладителей. Более быстрая дойка означает большее количество молока за единицу времени.

В таких условиях применение танков-охладителей означает более медленное охлаждение и более высокое (в 1000 и более раз) содержание бактерий.

Необходимо отметить также, что если сами психротрофные микроорганизмы и спорообразующие бактерии в основном инактивируются при режимах тепловой обработки, принятых при производстве молочных продуктов, то их ферменты и споры отличаются термоустойчивостью и вызывают пороки молочных продуктов. Кроме того, длительный период охлаждения означает более долгий период перемешивания, что увеличивает риск сбивания масла.

Отмечено также значительное изменение содержания свободных жирных кислот (СЖК) при охлаждении молока непосредственно в танке-охладителе и добавлении в него теплого молока последующих доек.

В результате такого смешивания молока от вечерних и утренних доек (охлажденное молоко с тёплым) происходит разрушение жировой структуры молока, а именно содержание СЖК в молоке увеличивалось в 20 раз (за 48 ч хранения).

Это происходит в процессе длительного охлаждения и перемешивания молока.

При добавлении теплого молока в охлажденное происходит частичная дестабилизация эмульсии жира. Это приводит к увеличению сводного жира, который легче атакуется липазами, в первую очередь бактериального происхождения.

Не вызывает никаких сомнений, что важнейшими факторами получения молока-сырья высшего сорта являются уход и питание молочного скота, санитарно-гигиенические условия получения молока, состояние здоровья животных, а так же продолжительность хранения молока на ферме, т.к. охлаждение обеспечивает наилучшее сохранение качества полученного молока до его переработки.

1.7 Лекция №9 (2 часа).

Тема: «Микроклимат помещений.. Эксплуатация и сервис оборудования»

1.7.1 Вопросы лекции:

1. *Классификация оборудования*
2. *Устройство и принцип действие.*
3. *Эксплуатация и сервис оборудования.*

1.7.2 Краткое содержание вопросов:

Наименование вопроса № 1

Микроклимат - искусственно создаваемые климатические условия в закрытых помещениях (напр., в жилище) для защиты от неблагоприятных внешних воздействий и создания зоны комфорта. Зона комфорта - оптимальное для организма человека сочетание температуры, влажности, скорости движения воздуха и воздействия лучистого тепла (напр., в состоянии покоя или при выполнении легкой физической работы: температура зимой 18-22 °С, летом 23-25 °С; скорость движения воздуха зимой 0,15, летом 0,2-0,4 м/с; относительная влажность 40-60%). Тесно соприкасаясь с воздушной средой, организм человека подвергается воздействию ее физических и химических факторов: состава воздуха, температуры, влажности, скорости движения воздуха, барометрического давления и др. Особое

внимание следует уделить параметрам микроклимата помещений — аудиторий, производственных и жилых зданий. Микроклимат, оказывая непосредственное воздействие на один из важнейших физиологических процессов — терморегуляцию, имеет огромное значение для поддержания комфортного состояния организма.

Терморегуляция — это совокупность процессов, обеспечивающих равновесие между теплопродукцией и теплоотдачей, благодаря которому температура тела человека остается постоянной. Поддержание микроклимата осуществляется разными способами:

Вентиляция — организованный и регулируемый воздухообмен, обеспечивающий удаление из помещения отработанного воздуха и подачу на его место свежего. Естественная неорганизованная вентиляция осуществляется за счет разности давления снаружи и внутри помещения. Для жилых помещений смена воздуха (инфильтрация) может достигать 0,5—0,75 объема в час, для промышленных 1,0—1,5 объема в час. Естественная организованная, канальная вентиляция проектируется в жилых и общественных зданиях. При обтекании ветром выхода вытяжной шахты, имеющей иногда насадку-дефлектор, создается разрежение, зависящее от скорости ветра и возникает поток воздуха в вентиляционной системе. **Аэрация** — организованная естественная вентиляция помещений через фрамуги, форточки, окна.

Механическая вентиляция — это такая вентиляция, при которой воздух подается (приточная) или удаляется (вытяжная) с помощью специальных устройств — компрессоров, насосов и др. Различают вентиляцию общеобменную (для всего помещения) и местную (для определенных рабочих мест). При механической вентиляции воздух может предварительно проходить через систему фильтров, очищаться, а в удаляемом воздухе могут улавливаться вредные примеси. Недостатком механической вентиляции является создаваемый ею шум.

Кондиционирование — искусственная автоматическая обработка воздуха с целью поддержания оптимальных микроклиматических условий независимо от характера технологического процесса и условий внешней среды. В ряде случаев при кондиционировании воздух проходит дополнительную обработку — обеспыливание, увлажнение, озонирование и др. Значительно уменьшает воздействие тепла на организм применение экранирования. Экраны могут быть теплоотражающие, теплопоглощающие, теплопроводящие.

Наименование вопроса № 2

В вентиляционных системах с механическим побуждением в настоящее время все более часто применяются приточные и приточно-вытяжные вентиляционные установки.

Вентиляционные установки являются собой смонтированные в одном или нескольких блоках вентилятор и набор соответствующих для конкретной ситуации комплектующих, таких как жалюзийный клапан, фильтры, глушитель, каплеуловитель, увлажнитель, охладители, нагреватели, рекуператоры разных типов. Причем количество этих комплектующих в одной установке, в зависимости от ситуации может быть разным.



По способу монтажа вентиляционные установки бывают: подвесные (чаще приточные подвесные вентиляционные установки), стационарные вентиляционные установки обычного напольного монтажа и крышные вентиляционные установки, отличающиеся от предыдущих в основном направлением подачи и забора воздуха и наружным исполнением корпуса. По назначению вентиляционные установки бывают вытяжные, приточные, приточно-вытяжные вентиляционные установки. По конструктивным особенностям приточно-вытяжные вентиляционные установки могут быть моноблочными, а могут собираться из отдельных блоков. Вентиляционные установки хороши тем, что в большинстве случаев не требуют специального отдельного помещения, могут устанавливаться на улице, в т.ч. на крыше, занимают значительно меньше места, могут использоваться в системах с любой производительностью и аэродинамическим сопротивлением в сети, являются максимально точно настроенными на конкретную систему и позволяют полностью



автоматизировать "процесс климатизации" помещения или его отдельных зон.

Подвесные вентустановки могут иметь максимальную производительность до 6000 м³/час, *стационарные вентиляционные установки* имеют более широкий диапазон производительности, - от 1 000 до 100 000 м³/час и более. Специально сконструированные вентиляторы позволяют создавать в современных вентагрегатах достаточно большие напоры, а многослойная конструкция корпуса до минимума сводит теплопотери и уровень шума.

Приточные и **приточно-вытяжные вентиляционные установки** могут комплектоваться фильтрами различной степени очистки, водяными и (или) электрическими нагревателями, газовыми горелками, водяными или фреоновыми охладителями различной мощности, увлажнителями разного типа, каплеуловителями. То есть, возможна практически любая конфигурация параметров воздуха, который подается в помещение вентагрегатом.

Рекуператоры



Кроме этого, в условиях постоянного дорожания энергоносителей, в настоящее время вентиляционные установки очень часто комплектуются рекуператорами различных типов и конструкции, которые позволяют передавать часть теплоты вытяжного воздуха приточному.

Перекрестноточные рекуператоры, благодаря своей конструкции направляют приточный и вытяжной воздух во взаимопересекающиеся каналы без смешивания и через поверхность тонких пластинчатых ячеек тепло от вытяжного воздуха передается к приточному. Эффективность таких рекуператоров может достигать 75%.



Роторные рекуператоры имеют конструкцию, благодаря которой тепло вытяжного воздуха передается к приточному посредством медленно вращающегося диска, являющегося наборкой множества пластинчатых перфорированных дисков. Роторные рекуператоры допускают небольшой (до 15%) подмес вытяжного воздуха к приточному. Это несколько сужает область их применения, но зато эффективность роторные рекуператоры имеют значительно большую, чем перекрестноточные, - до 85%, в зависимости от количества и параметров вытяжного и приточного воздуха.

Когда габариты венткамеры или другие особенности вентилируемых помещений не позволяют разместить в одной вентустановке приточный и вытяжной агрегат, тогда может быть применен гликолевый рекуператор. Гликолевый рекуператор работает следующим образом: через два отдельных теплообменника на вытяжном и приточном потоках циркулирует теплоноситель - гликоль; вытяжной воздух отдает тепло через теплообменник гликолю, который, в свою очередь нагревает пластины приточного теплообменника. Расстояние между вытяжным и приточным агрегатами может быть значительным и ограничивается лишь техническими возможностями прокладки трубопроводов между теплообменниками, но эффективность гликолевый рекуператор имеет небольшую, значительно ниже, чем перекрестноточный и, тем более, роторный рекуператор.

В настоящее время многие производители имеют в своем ассортименте стандартные вентиляционные установки относительно небольшой производительности. Это вентиляционные установки для коттеджей, офисов, небольших коммерческих помещений, укомплектованные водяными, электрическими нагревателями, либо без них, рекуператорами разных типов. Для больших производительностей или каких-то особых условий вентиляционные установки подбираются и изготавливаются индивидуально, под заказ. После расчета вентиляционной системы, указав все необходимые параметры для подбора и конструктивные особенности, проектировщик выдает техническое задание для

представителя производителя и через некоторое время получает распечатку установки с необходимыми параметрами, техническими характеристиками, габаритами и конструкцией. Некоторые производители размещают программы подбора оборудования на своих сайтах в интернете, что позволяет в режиме онлайн создавать вентиляционные установки любой конфигурации самому проектировщику.

1.8 Лекция №10,11(4 часа).

Тема: «Эксплуатация и сервис навозоуборочных транспортеров»

1.8.1 Вопросы лекции:

1.Классификация навозоуборочных транспортеров.

2.Устройство и принцип действие.

3.Эксплуатация и сервис навозоуборочного оборудования.

1.8.2 Краткое содержание вопросов:

Наименование вопроса № 1

Ежегодно на животноводческих фермах и комплексах страны скапливается громадное количество навоза (до 1 млрд. т). Своевременное его удаление и использование не только повышает санитарно – технические условия содержания животных, и качество производимых продуктов, но и позволяет обеспечить полеводство высококачественными органическими удобрениями, а также снижает опасность загрязнения окружающей среды.

Все работы по механизации удаления и использования навоза можно разделить на три вида:

- удаление навоза из животноводческих помещений и транспортировка его в хранилища;
- складирование, обеззараживание и хранение навоза;
- использование навоза.

Эти вопросы взаимосвязаны, поэтому, решая один из них, необходимо в такой же степени решать и другие.

Изучение передового опыта проектирования и эксплуатации животноводческих ферм и комплексов показало, что в зависимости от консистенции навоза, технологии его использования, способа содержания животных меняются и технические средства для очистки помещений и площадок, конструкция и размеры навозохранилищ, способы обезвоживания навоза.

Физико-механические свойства навоза

Навоз представляет собой сложную полидисперсную многофазную среду, включающую в себя твердые, жидкие и газообразные вещества. Основную часть навоза составляет влага.

Твердый навоз имеет влажность до 81 %, полужидкий (пастообразный) - 82 ... 88 %, жидкий (бесподстилочный) навоз - 88 ... 93 % на фермах крупного рогатого скота и до 97 % на свинооткормочных фермах. Состояние навоза на фермах крупного рогатого скота зависит от способа содержания животных, наличия подстилки, способа удаления навоза и некоторых других факторов.

На свиноводческих фермах получают, как правило, жидкий навоз.

Бесподстилочный навоз почти однороден по фракционному составу. Средневзвешенная длина частиц составляет 2,6 мм, а частиц длиной свыше 10 мм содержится не более 1 %. При использовании на фермах крупного рогатого скота в качестве подстилочного материала опилок средневзвешенная их длина составляет 7,9 мм, длина наибольших включений не превышает 42 мм. Средневзвешенная длина включений влияет на эксплуатационную надежность навозоуборочных машин.

Большинство показателей, характеризующих физико-механические свойства навоза, зависят от влажности навоза, которая, в свою очередь, зависит от первоначальной, влажности экскрементов, вида и количества применяемой подстилки, от ее первоначальной влажности, принятой системы уборки навоза и других факторов.

Плотность навоза зависит от размера его частиц и соотношения различных фракций, влажности, вида, количества и качества подстилочного материала» от степени разложения навоза и многих других факторов. Объемная масса навоза колеблется в довольно широких пределах; 400 ... 1010 кг/м³. При беспривязной системе содержания скота на глубокой несменяемой подстилке объемная масса ненарушенного навоза находится в пределах 880 ... 980 кг/м³.

При эксплуатации машин и механизмов для удаления навоза большое значение имеют коэффициенты трения скольжения, покоя, а также липкость навоза. Способность навоза к налипанию на рабочие органы машин обусловлена его видом и состоянием поверхности. Разрабатывая технологическую схему удаления навоза, нужно иметь представление об этих показателях.

Навоз КРС состоит из органических веществ 20,3%, азота 0,46, фосфора 0,23, калия 0,50 и извести 0,40 %. В зависимости от условий содержания скота количество органических и минеральных веществ в свежем навозе изменяется в 2 ... 4 раза. Общее количество этих веществ в жидком навозе практически постоянно.

При продолжительном хранении жидкого навоза часть органических и минеральных веществ теряется. Потери в значительной мере зависят от способа хранения. Так, из жижи, хранящейся в жижесборниках в течение первого месяца, теряется до 6 %, а за год 10 ... 15 % азота. Периодическое перемешивание навоза при длительном хранении увеличивает потери азота до 20 ... 25 %.

2. Механизация удаления навоза из помещений

В зависимости от конкретных условий применяют следующие технологии удаления и уборки навоза.

1. технология сбора, удаления, хранения и внесения в почву твердого подстилочного навоза.
2. технология сбора и удаления жидкого бесподстилочного навоза с приготовлением, хранением и внесением в почву твердого компоста, полученного с использованием торфа, резанной соломы, опилок, других компостирующих материалов и минеральных удобрений.
3. технология сбора и удаления жидкого бесподстилочного навоза с хранением и внесением его в почву в жидком виде.
4. технология сбора и удаления жидкого бесподстилочного навоза с разделением его на твердую и жидкую фракции, с последующим хранением и внесением каждой фракции отдельно.

Первая схема применяется преимущественно при привязном содержании КРС, при беспривязном содержании на глубокой несменяемой подстилке, а также в птичниках с напольным содержанием птицы.

Вторая схема применяется на крупных фермах и комплексах, преимущественно с беспривязным боксовым содержанием КРС и при достаточной обеспеченности компостируемыми материалами.

Третья схема применяется на крупных специализированных фермах и небольших комплексах при условии, что весь выход жидкого навоза может быть использован в качестве удобрения внутри хозяйства без накопления его излишков.

Четвертая схема с разделением жидкого навоза на фракции является наиболее типичной для крупных животноводческих комплексов, оборудованных специальными системами очистных сооружений. После разделения навоза твердая фракция используется как обычный твердый навоз на удобрения, а жидкая фракция подвергается сложной обработке с целью ее обеззараживания, дезодорации и осветления.

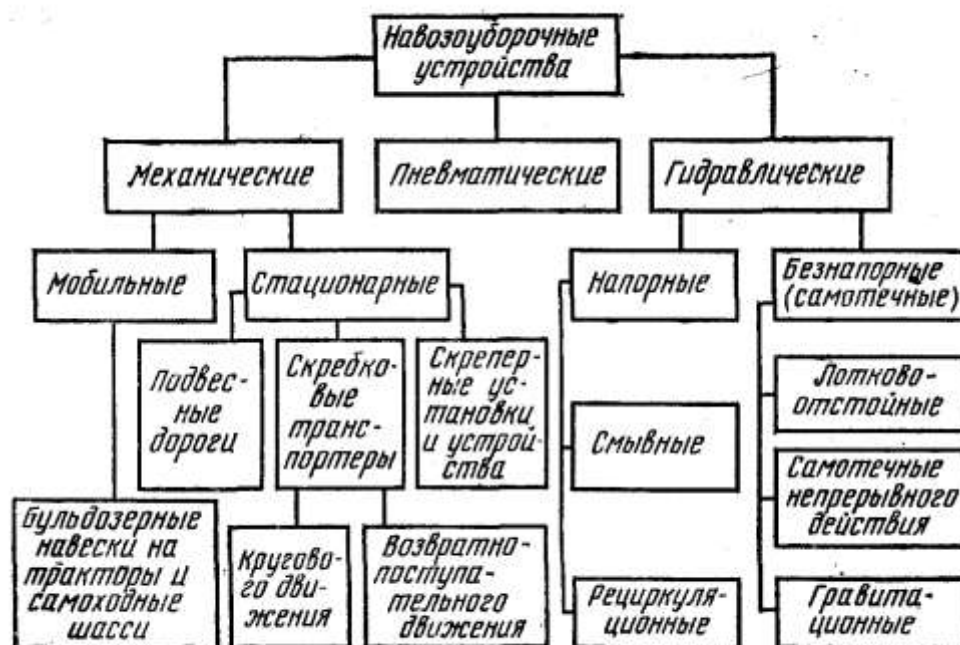


Рис. 118. Классификация устройств для удаления навоза из помещений.

Механизация удаления навоза из животноводческих помещений может быть осуществлена механическим, гидравлическим и пневматическим способами.

Наименование вопроса № 2

Мобильные агрегаты удаляют из коровника 1 т навоза за 10 ... 25 мин, при этом затраты ручного труда составляют 0,5 ... 1,2 мин в расчете на корову в сутки.

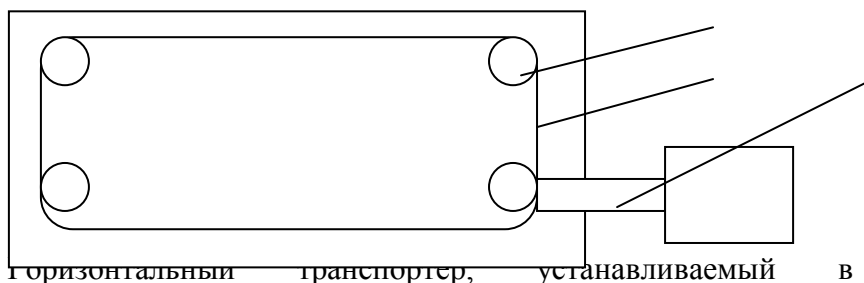
На затраты рабочего времени влияют высота стенки навозной канавки-прохода, количество и качество подстилки, навыки рабочего, организация труда и др.

Один из недостатков работы мобильных средств механизации—большее загрязнение навозного прохода, чем при работе стационарных установок. Загрязнение можно значительно снизить за счет достаточного количества хорошей подстилки и высокой культуры труда. Чтобы холодный воздух не проникал в коровник при удалении навоза зимой, необходимо создавать воздушные тепловые завесы.

Загрязнение воздуха коровника выхлопными газами трактора наблюдается при запуске или работе трактора с не отрегулированным двигателем и при плохой вентиляции. Поэтому надо ставить соответствующие нейтрализаторы. К шуму трактора боровы быстро привыкают, и он их мало беспокоит.

Стационарные установки включают в себя скребковые транспортеры кругового и возвратно-поступательного движения, а также канатно-скреперные установки и подвесные дороги.

Скребковый транспортер типа ТСН (рис. 119) состоит из горизонтального и наклонного транспортеров, имеющих индивидуальные приводы и работающих независимо друг от друга.



Горизонтальный транспортер, устанавливаемый в навозном канале животноводческого помещения, включает в себя шарнирную разборную цепь с прикрепленными к ней скребками, поворотные звездочки и натяжное устройство. Цепь

приводится в движение от электродвигателя мощностью 4 кВт через клиноременную передачу и редуктор.

Наклонный транспортер имеет два канала, в которых движется замкнутая цепь со скребками. Он грузит навоз в транспортные средства и обычно устанавливается в торце животноводческого помещения, в тамбуре. Под верхним концом транспортера располагают тракторную тележку.

При работе транспортера ТСН навоз, сброшенный в канал, передвигается в нижний поворотный сектор наклонного транспортера и подается им в тракторную прицепную тележку.

В процессе эксплуатации регулируют натяжение цепи транспортера. Слабо натянутая цепь соскакивает с поворотных и ведущей звездочек, находит на ведущую звездочку, вызывая неравномерное движение (рывки) и преждевременный выход транспортера из строя. Натягивают цепь специальным устройством. Транспортер марки ТСН-160 имеет автоматическое натяжное устройство.

Нельзя сбрасывать навоз на неподвижную ветвь транспортера, так как в этом случае при пуске транспортера резко перегружаются цепь и механизмы привода. Кроме того, могут подниматься скребки транспортера, что значительно снижает его производительность и ухудшает качество работы.

Особое внимание уделяют обслуживанию наклонного транспортера, находящегося за пределами животноводческого помещения и работающего в более тяжелых условиях, особенно при низких температурах. Сначала включают наклонный транспортер, затем горизонтальный. Выключают транспортеры в обратном порядке.

Штанговые скребковые транспортеры возвратно-поступательного движения используют для удаления навоза из коровников, свинарников, птичников. Часто аналогичные транспортеры применяют для раздачи кормов. Эти транспортеры менее металлоемки и более надежны по сравнению с транспортерами кругового движения. Благодаря возвратно-поступательному движению скребков транспортируемый материал подается к месту назначения с минимальным перемещением. В результате значительно уменьшаются нагрузки на рабочие органы транспортера и сокращается продолжительность его работы.

Скреперные установки, движущиеся также возвратно-поступательно, применяют для удаления навоза из помещений, транспортировки его к навозоприемникам (на свиноводческих фермах) и одновременной погрузки в транспортные средства (на фермах КРС). Такие установки просты в изготовлении, надежны в работе, легко приспособляются к неровностям дна канала, менее металло- и энергоемки. Недостатки установок — недолговечность и трудность соединения троса при разрыве, сложность монтажа наклонной части навозных каналов.

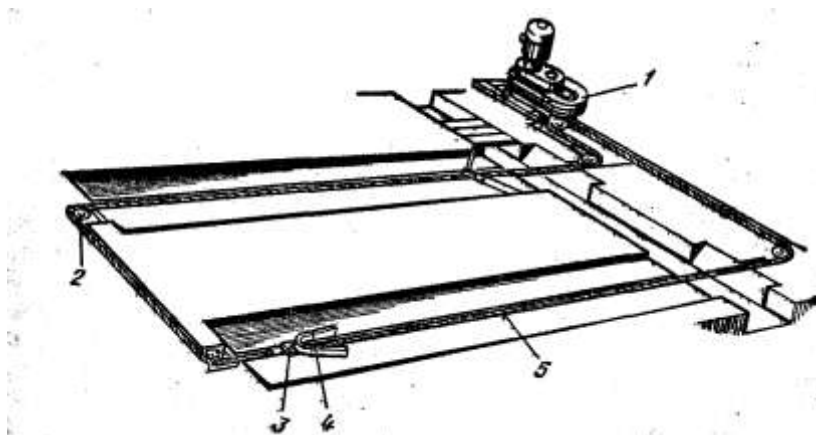
Установка состоит из скреперов, троса, приводного и натяжного устройства. Скреперы устанавливают в навозные каналы шириной 40 ... 70 см и глубиной до 50 см на направляющих из уголкового стали, проложенных по дну канала.

Приводное устройство состоит из электродвигателя, редуктора и тросовой лебедки.

В навозных каналах протягивают трос диаметром 10 ... 15 мм, к которому крепят скреперы. Для уборки навоза применяют скреперы различных конструкций.

Наиболее распространены скреперы типа «стрела» (в установках УС) и типа «каретка» (в установках ТС-1 и УВН-800).

Скреперные установки используют при уборке навоза из помещений для беспривязного боксового содержания крупного рогатого скота (УС-10, УС-12 и УС-250) и при уборке бесподстильного навоза из-под щелевых полов в свинарниках (УС-12 и УСП-12).



Гидравлические установки по принципу действия делятся на напорные и самотечные.

Напорная транспортировка навоза осуществляется за счет потока смывающей жидкости (воды, мочи, навозной жижи), подаваемой насосом в канал. Самотечная транспортировка навоза возможна при определенном уклоне дна канала или поверхности транспортируемой массы и осуществляется по каналам или трубам без механизмов или транспортеров. Навоз из животноводческих помещений можно удалять самотечным и напорным транспортированием одновременно.

Среди гидравлических систем удаления жидкого навоза из помещений наиболее распространены смывная, рециркуляционная, лотково - отстойная, комбинированная, самотечная и гравитационная. Все эти системы, за исключением смывной и рециркуляционной, основаны на применении заглубленных лотков, перекрытых сверху решетчатым полом.

Смывная система основана на прямом смыве навоза струей воды, создаваемой напором водопроводной сети или подкачивающим насосом. Смесь воды, навоза и навозной жижи стекает в коллектор и для повторного смыва уже не используется. Недостаток этого способа — очень большой расход воды.

Рециркуляционная система состоит из самотечного трубопровода диаметром 0,3 ... 0,4 м, проложенного с уклоном 0,006 ... 0,01 и оборудованного сбросными колодцами, напорного трубопровода и насосной станции с приемным навозосборником. Навоз сбрасывают через колодцы на поток навозной жижи, которая подается в самотечный трубопровод насосом через напорный трубопровод. По самотечному трубопроводу смесь жижи и навоза попадает в навозосборник вместимостью 8 ... 10 м³.

Чтобы сократить затраты ручного труда, при применении этого способа вместо самотечных трубопроводов в коровниках и свинарниках устанавливают продольные лотки V-образного поперечного сечения, перекрытые решетчатыми полами. К началу лотков подводят напорный трубопровод, по которому 1 ... 2 раза в сутки жижей смывают навозную массу.

Эта система работает удовлетворительно и наиболее экономична, однако она имеет некоторые недостатки. Во время промывки навозоприемных лотков повышается загазованность воздуха помещения. Кроме того, в случае возникновения инфекции в одном из помещений ряда не исключено заражение животных, содержащихся в других помещениях.

1.9 Лекция №12 (2 часа).

Тема: «Механизация водоснабжения, эксплуатация и сервис оборудования»

1.9.1 Вопросы лекции:

1. Типы водоснабжения.

2. Принцип работы насосов, башень.

3. Эксплуатация водоснабженческого оборудования, техническое обслуживание.

1.9.2 Краткое содержание вопросов:

Наименование вопроса № 1

Система водоснабжения — комплекс мероприятий, включающий забор воды из источников, подъем ее на высоту, очистку, хранение, подачу и потребление.

Состав машин и инженерных сооружений зависит в основном от источника водоснабжения и требований, предъявляемых к качеству потребляемой воды.

Схема водоснабжения — технологическая линия, связывающая в той или иной последовательности водопроводные сооружения, предназначенные для добывания, перекачки, улучшения качества транспортирования воды к пунктам ее потребления.

В зависимости от конкретных условий (рельефа местности, мощности источника водоснабжения, надежности электроснабжения и др.) схемы водоснабжения могут быть с одним или с двумя подъемами воды (см. рис. 1), с хранением регулируемой емкости воды в водонапорных башнях или подземных резервуарах, с подачей противопожарного запаса воды непосредственно из источника воды и пр.

Наименование вопроса № 2

Источники водоснабжения могут быть поверхностные (реки, озера, водохранилища и др.) и подземные (родниковые, грунтовые и межпластовые воды).

При выборе источника централизованного водоснабжения предпочтение отдается подземным водам по сравнению с поверхностными. Это объясняется повсеместным распространением подземных вод и возможностью использования их без очистки. Поверхностные воды применяются реже, так как они более подвержены загрязнению и перед подачей потребителю нуждаются в специальной очистке.

Подземные воды в зависимости от условий их залегания разделяют на грунтовые и межпластовые (см. рис. 2).

Грунтовые подземные воды залегают на первом от поверхности земли водонепроницаемом слое, практически не защищены от загрязнения и имеют резкие колебания дебита. Малые запасы грунтовых вод и их санитарная ненадежность делают их непригодными для использования в качестве источников централизованного водоснабжения.

Межпластовые (напорные и безнапорные) подземные воды отличаются высоким качеством, особенно в бактериальном отношении. Они расположены в водоносных слоях, имеющих одно или несколько водоупорных перекрытий. Обычно эти воды залегают на значительных глубинах и, фильтруясь через почву, освобождаются от бактериальных загрязнений, а также от взвешенных веществ. Межпластовые воды, как правило, подают на ферму без очистки.

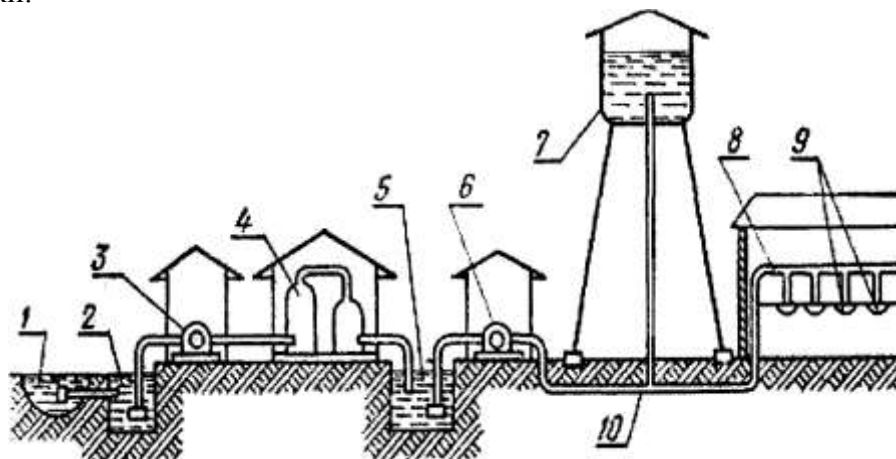


Рис. 1. Схема механизированного водоснабжения:

1 - источник воды; 2 - водозаборное сооружение; 3 - насосная станция первого подъема воды; 4 - очистное сооружение; 5 - резервуар для чистой воды; 6 - насосная станция второго подъема; 7 - напорное сооружение; 8 - внутренний водопровод; 9 - водо-раздаточное устройство; 10 — внешний водопровод

В тех случаях, когда межпластовых вод недостаточно или они по качественному составу не могут использоваться для хозяйственно-питьевого водоснабжения, устраивают водопроводы из открытых водоемов — рек, озер, водохранилищ.

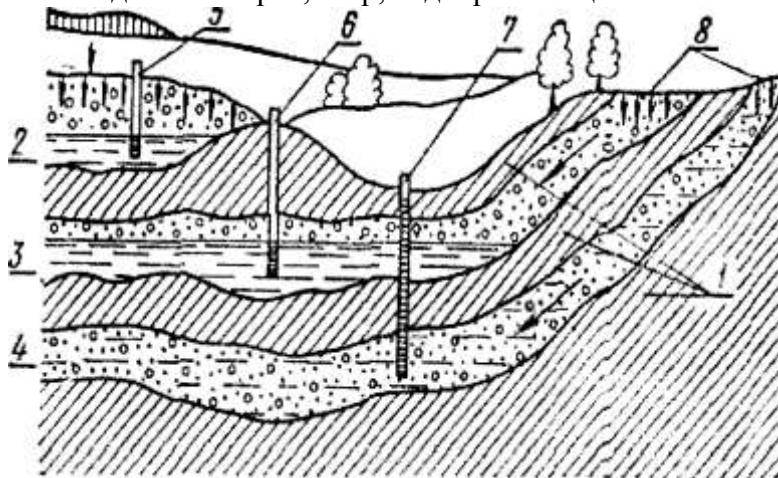


Рис. 2. Схема залегания подземных вод:

1 - водоупорные слои; 2 — грунтовые воды; 3 — водоносный горизонт межпластовых безнапорных вод; 4 - водоносный горизонт межпластовых напорных вод (артезианских); 5 - колодезь, питающийся грунтовой водой; 6 — колодезь, питающийся межпластовой безнапорной водой; 7 - колодезь, питающийся артезианской водой; 8 — зона питания водоносных горизонтов

Иногда в качестве источника водоснабжения используют атмосферные осадки.

Выбрав источник водоснабжения, определяют его подачу. Подачей (дебитом) источника называют объем жидкости, поступающей из него в единицу времени, л/с или м³/ч.

Водозаборные сооружения служат для забора воды из источника. Для забора воды из поверхностных (открытых) источников устраивают береговые колодцы или простейшие водозаборы. Для забора воды из подземных (закрытых) источников устраивают шахтные, буровые (трубчатые) и мелкотрубчатые колодцы. Подземные воды, выходящие на поверхность, собирают в каптажные колодцы.

Шахтные колодцы (рис. 3 а) служат для добывания подземных грунтовых вод, залегающих на глубине до 30-40 м при толще водоносного слоя 5-8 м. Шахтный колодезь состоит из оголовка 4, шахты 2, водоприемной части 1, вентиляционной трубы 3 и глиняного замка.

Буровые (трубчатые) колодцы устраивают для забора воды из сильных водоносных пластов, залегающих на большой глубине (М)-150 м). Скважина (рис. 2.3 б) состоит из устья 1, эксплуатационной колонны 2, фильтра 3, отстойника 4.

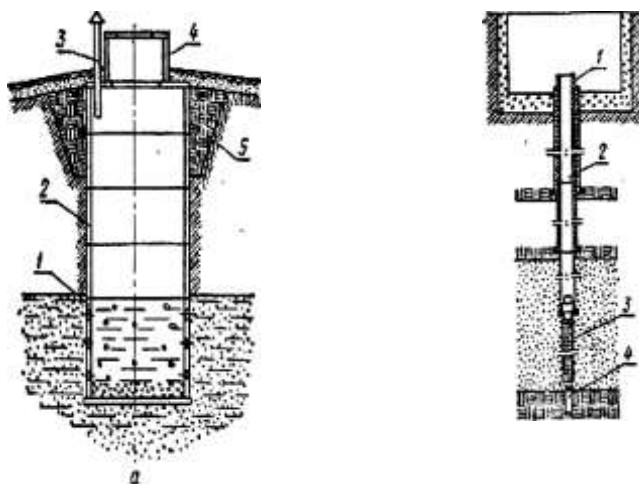


Рис. 3. Водозаборные сооружения:

а - шахтный колодец (1 - водоприемная часть; 2- ствол или шахта; 3 - вентиляционная труба; 4 - оголовок; 5 - глиняный замок);

б- буровая скважина (1 - устье; 2 — эксплуатационная колонна; 3 — фильтр; 4 — отстойник)

Водоподъемные машины и установки

Служат для подъема и подачи воды к потребителям. Для этих целей используют различные насосы и водоподъемники. Насосы создают свободный напор, достаточный для подъема воды на некоторую высоту над поверхностью земли и подачи потребителю. Водоподъемники в отличие от насосов воду только поднимают из источника на поверхность земли.

По принципу действия насосы подразделяют на лопастные, объемные, струйные.

Лопастные, в свою очередь, подразделяются на центробежные, вихревые и пропеллерные или осевые.

Центробежный насос (рис. 4) при вращении рабочего колеса 2 воды, залитой в насос перед пуском, увлекается лопастями 3 и под действием центробежной силы устремляется по межлопастным каналам от центра колеса к его периферии. Выброшенная из колеса с большой скоростью в расширяющееся русло спирали вода постепенно теряет скорость, создавая при этом возрастающее по мере приближения к нагнетательной полости насоса давление (напор), и далее под этим напором поступает через нагнетательный (напорный) трубопровод 1 в водопроводную сеть. При вытеснении воды из рабочего колеса в центре его создается разрежение, вследствие чего вода из источника под действием атмосферного давления через приемный клапан 4 и всасывающую трубу 5 поступает в насос. Таким образом, в насосе устанавливается равномерное и непрерывное движение воды от источника к напорному трубопроводу. Клапан 7 предотвращает обратный слив воды и защищает насос от гидравлического удара при внезапной остановке.

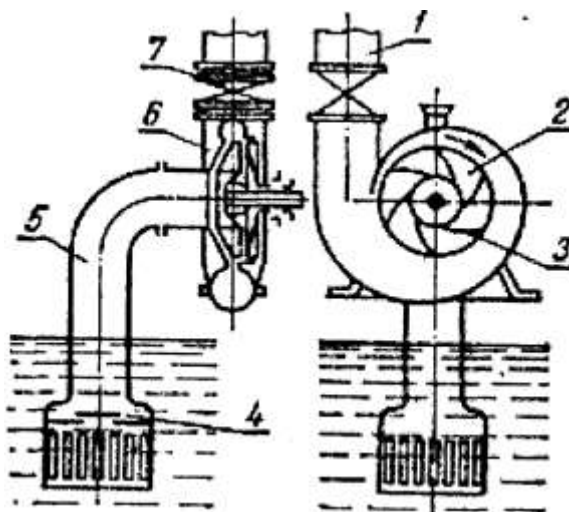


Рис. 4. Схема центробежного насоса:

1 - трубопровод; 2 - рабочее колесо; 3 - лопасть; 4 - приемный клапан; 5 - всасывающая труба; 6 - корпус насоса; 7 — клапан

Особенность центробежных насосов — с увеличением подачи и пор насоса уменьшается, а с уменьшением подачи возрастает.

Вихревые насосы засасывают жидкость без предварительного заполнения всасывающего трубопровода перекачиваемой жидкостью. Они отличаются от центробежных конструкций рабочего колеса (диск с фрезерованными по окружности радиальными пазами), вследствие чего уменьшаются потери энергии в рабочей камере. В равном скоростном режиме они создают в 3—5 раз больший напор, чем центробежные. При повторном запуске не требуют залива водой, т.е. являются самовсасывающими.

Пропеллерные насосы имеют лопасти у рабочего колеса, расположенные наклонно по отношению к оси вала, которые перемещают жидкость вдоль оси насоса.

Объемные насосы, или насосы вытеснения, разделяют на поршневые, плунжерные, ротационные (винтовые, шестеренчатые, пластинчатые), диафрагменные и насосы замещения. Работа этих насосов основана на попеременном изменении объема рабочей камеры. В первой половине рабочего процесса объем рабочей камеры увеличивается, в камере создается разрежение, и жидкость из источника вследствие разностей давления засасывается в камеру. В течение второй половины рабочего процесса объем рабочей камеры уменьшается, и жидкость из нее вытесняется.

Погружные насосы применяют для забора воды из трубчатых колодцев большой глубины. Такой насос имеет многоступенчатую схему рабочих колес и составляет с электродвигателем единый блок, устанавливаемый на фланец напорного трубопровода.

Плавающие насосы предназначены для подачи воды из открытых водоемов и шахтных колодцев. Они создают напор до 30 м при подаче до 6,5 м³/ч.

Ленточный и шнуровой водоподъемники применяют для подъема воды из шахтных и трубчатых колодцев глубиной до 30 м. Диафрагменные насосы применяют при небольших высотах всасывания и нагнетания (5...6 м), при перекачке жидкостей, требующих спокойного режима, а также — загрязненных стоков и вод.

1.10 Лекция №13 (2 часа).

Тема: «Вентиляционные отопительные установки животноводческих ферм, эксплуатация и сервис оборудования»

1.9.1 Вопросы лекции:

1. Виды отопительных установок применяемых в с.х.
2. Принцип работы установок и их техническое обслуживание.
3. Эксплуатация оборудования.

1.9.2 Краткое содержание вопросов:

Наименование вопроса № 1

Микроклимат животноводческих помещений -- это совокупность физических, химических и биологических факторов внутри помещения, оказывающих определенное воздействие на организм животных. К ним относятся: температура, влажность, скорость движения и химический состав воздуха (содержание в нем вредных газов, наличие пыли и микроорганизмов), ионизация, излучение и др. Сочетание этих факторов может быть различным и влиять на организм животных и птиц как положительно, так и отрицательно.[1]

Зоотехнические требования к содержанию животных и птицы сводятся в основном к поддержанию внутри помещения нормируемых параметров микроклимата, к которым относятся температура, относительная влажность, подвижность воздуха, концентрация газов (углекислого, аммиака, сероводорода) и пыли.

Параметры микроклимата различны для холодного (отапливаемого), переходного и теплого (летнего) периодов года. К важнейшим параметрам микроклимата относятся: температура и относительная влажность воздуха, скорость его движения, химический состав, а также наличие взвешенных частиц пыли и микроорганизмов. При оценке химического состава воздуха прежде всего определяют содержание вредных газов: углекислого, аммиака, сероводорода, окиси углерода, присутствие которых снижает сопротивляемость организма заболеваниям. Важными факторами, влияющими на формирование микроклимата, являются также освещенность; температура внутренних поверхностей ограждающих конструкций, определяющая точку росы (точку выпадения конденсата); величина лучистого теплообмена между этими конструкциями и животными; ионизация воздуха и др.

Устанавливают их на основе технико-экономического обоснования, которое исходит из того, что затраты на улучшение микроклимата окупаются повышением производительности труда, увеличением продуктивности животных, повышением сохранности оборудования и другими факторами. Установленные таким образом параметры называют оптимальными.

Создание оптимального микроклимата предусматривает комплекс мероприятий, в который входят использование эффективных систем отопления и вентиляции, рациональная планировка объемов здания, применение строительных конструкций с соответствующими теплотехническими свойствами и прогрессивных технологий кормления, поения и удаления навоза. В этом комплексе мероприятий по созданию заданного микроклимата большое значение имеют отопление и вентиляция. Если в регионах расчетная температура воздуха позволяет поддерживать заданные условия в помещении за счет биологической теплоты, выделяемой животными, и этой теплоты достаточно для подогрева необходимого количества свежего наружного воздуха, то следует стремиться к обеспечению требуемого микроклимата средствами естественного воздухообмена. Отопление применяют в тех случаях, когда тепловыделений от животных недостаточно для компенсации теплопотерь через ограждающие конструкции, а также для нагрева приточного и фильтрующегося воздуха для испарения влаги со смоченной и открытой водной поверхности, а дальнейшее утепление экономически нецелесообразно по сравнению с подачей искусственной теплоты. Это относится к районам с низкими наружными температурами, где животноводческие помещения рекомендуется оборудовать системами искусственного обогрева и механической вентиляцией (с искусственным побуждением тяги).[2]

В животноводческих помещениях, как правило, применяют воздушное отопление, совмещенное с приточной вентиляцией. Это прежде всего относится к помещениям большого объема -- коровникам с привязным содержанием животных и свинарникам с откормочным поголовьем. Совмещение систем воздушного отопления и приточной вентиляции обеспечивает уменьшение приведенных затрат.

В родильных отделениях помещений для крупного рогатого скота в качестве основной может быть также рекомендована система воздушного отопления. В этих помещениях целесообразно предусматривать дополнительную систему водяного отопления с отопительными приборами, температура поверхности которых может быть до 130 °С, и электрообогрев полов с целью повышения температуры поверхности пола и температуры воздуха припольной зоны.

Помещения для содержания и выращивания молодняка характеризуются значительными колебаниями тепло- и влаговыделений (по мере роста молодняка). В связи с этим в таких помещениях рекомендуется использовать комбинированные системы отопления, состоящие из систем воздушного и водяного (парового) отопления. В этих же помещениях наряду с воздушным отоплением часто дополнительно используют локальные источники теплоты в виде ламп или газовых горелок инфракрасного излучения. Системы локального обогрева предназначены для создания более высокой температуры, необходимой по зоотехническим соображениям в местах пребывания молодняка.

В свинарниках-маточниках также используют совмещенную систему воздушного отопления и приточной вентиляции. Кроме того, в этих помещениях дополнительно устраивают системы локального обогрева или электроподогрев пола в местах расположения поросят.[2]

Отклонение параметров микроклимата в помещениях от установленных пределов приводит к снижению удоев на 10--20 %, уменьшению приростов массы на 20--30 %, увеличению отходов молодняка до 5--40 %, снижению яйценоскости кур на 30-- 35 %, к расходу дополнительного количества кормов, сокращению срока службы оборудования, машин и самих зданий, снижению устойчивости животных к разным заболеваниям. Нормативы микроклимата для различных видов помещений приведены в таблице 1, а предельно допустимые концентрации вредно действующих газов -- в таблице 2.

В поддержании параметров микроклимата на уровне зоотехнических и санитарно-гигиенических требований большую роль играют конструкции дверей, ворот, наличие тамбуров, которые открываются при раздаче кормов мобильными кормораздатчиками и при уборке навоза бульдозерами как в летнее, так и в зимнее время. Помещения часто переохлаждаются, и животные страдают от простудных заболеваний.

животноводческий помещение вентиляция отопление

Наименование вопроса № 2

Вентиляция -- это регулируемый воздухообмен, в процессе которого загрязненный воздух удаляется из помещения, а взамен подается и равномерно распределяется в зоне обитания животных чистый атмосферный или обработанный воздух.

Система вентиляции -- это комплекс устройств и оборудования для создания регулируемого воздухообмена в помещениях. По способу перемещения воздуха вентиляционные системы делят на два типа: с естественным (гравитационная) и механическим (с помощью вентилятора) побуждением. При гравитационной вентиляции необходимый воздухообмен в помещении осуществляется с помощью приточных и вытяжных каналов за счет разности плотностей холодного наружного и теплого внутреннего воздуха, а также под влиянием ветра.

Преимущества гравитационной системы -- простота конструкции, небольшая стоимость, надежность в эксплуатации, бесшумность в работе. Однако такая вентиляция не может обеспечить достаточный воздухообмен в течение года. Так, при разности температур внутреннего и наружного воздуха, равной нулю, действие вентиляции прекращается, а при значительной разнице температур (зимой) -- чрезмерно велико. В этом случае тепловыделений животных или птицы недостаточно для покрытия теплопотерь через наружные ограждения, поэтому приточный воздух необходимо подогревать.

Более совершенной является искусственная вентиляция (с механическим побуждением тяги), установки которой принудительно создают воздушный поток и позволяют удалять из помещения строго определенное зоотехническими нормативами количество воздуха, заменять его свежим и повторять такой воздухообмен заданное число раз. Кроме того, свежий воздух можно обрабатывать (очищать, подогревать, увлажнять) с целью обеспечения условий для максимальной продуктивности животных.

На рисунке 1 дана классификация систем вентиляции с естественным и механическим побуждением, предложенная ученым Л. И. Бронфманом. Из классификации видно, что по назначению вентиляционные системы в животноводческих помещениях делят на общеобменные и комбинированные, хотя в практике известна еще и местная система, которая может удалять воздух из зоны загрязнения или подавать его на рабочие места. Однако в чистом виде местная система неприменима в животноводческих помещениях, так как не позволяет вентилировать все помещение, вследствие чего нарушается важное зоогигиеническое требование.[2]

Приточный воздух нагнетается вентилятором Ц4-70 № 8 с подогревом в калорифере КФБ-7, после чего распределяется через перфорированные воздуховоды в верхней части стойлового помещения. Вытяжная часть вентиляции естественная, с удалением загрязненного воздуха через щель, устроенную между плитами по коньку крыши вдоль всего помещения.

В качестве самостоятельной вытяжная система применяется редко. Она принудительно с помощью осевых вентиляторов удаляет загрязненный воздух из помещения. При этом давление воздуха в последнем снижается, и наружный воздух устремляется внутрь через вентиляционные отверстия в щели. Такая система обслуживается комплектом оборудования «Климат-4» без применения теплогенератора.

Воздухообмен, необходимый для животноводческих помещений, значительно превышает возможности естественной вентиляции, что требует установки нагнетательно-вытяжных систем с искусственным подогревом приточного воздуха в зимнее время (особенно в свинарниках-маточниках и птичниках клеточного содержания с высокой концентрацией поголовья).

Нагнетательная механическая система подает на 15--20 % воздуха больше, чем его проходит через вытяжную систему. Она способна обеспечить свежим воздухом в требуемом количестве любое место помещения. Промышленность выпускает специальные комплекты оборудования под общим названием «Климат», а также

вентиляционно-отопительные агрегаты серии КПС и калориферные установки разной мощности для обслуживания специальных ферм и комплексов промышленного типа.

В зависимости от требуемого направления основного потока воздуха в помещении системы вентиляции бывают вертикальные и горизонтальные. Самой рациональной считается вертикальная подача воздуха по схеме сверху вниз. На рисунке 3 показаны принципиальные схемы устройства системы регулирования микроклимата в животноводческих помещениях.

Нагнетают воздух центробежные вентиляторы Ц4-70 № 7 или № 8, а удаляют его по этой схеме осевые вентиляторы серии ВО комплекта оборудования «Климат-4», расположенные в стенах нижней части здания. Для аварийной вентиляции последние оборудуются вытяжными шахтами, снабженными утепленными клапанами.

Основные требования к работе систем вентиляции для животноводческих и птицеводческих помещений сводятся к следующим:

1. Приточные каналы (шахты) следует располагать в верхней или в средней части помещения, так как при значительных скоростях движения воздуха их близкое расположение к животным может стать причиной простудных заболеваний. Каналы оборудуют дефлекторами или насадками, отклоняющими поток наружного воздуха от животных.

2. Вытяжные каналы следует выполнять в нижней части помещения, в зоне расположения животных или птицы и дополнительно под полом -- для вытяжки загрязненного воздуха из каналов навозоудаления. Воздухозаборные тумбы вытяжных каналов или отверстия в стенах нельзя располагать против приточных каналов или на малом расстоянии от них (менее 2,5 м).

При несоблюдении этого требования в помещении могут образоваться застойные зоны («воздушные мешки»),

3. Распределительные приточные воздуховоды рекомендуется делать из более экономичных синтетических материалов (пленки).

4. Для повышения температуры приточного воздуха в зимнее время рекомендуется применять средства локального обогрева как менее металлоемкие и позволяющие автоматизировать систему. К таким средствам относятся электрокалориферы серии СФО или ОКБ, водяные калориферы серии КФС или КФБ, а также теплогенераторы типа ТГ-2,5, ТГ-10 и др. Особый интерес представляют новые конструкции автоматизированных приточно-вентиляционных установок серии ПВУ, которые работают в сочетании с электронагревательными элементами (ТЭН) и не требуют распределительных воздуховодов.

5. В разные периоды года -- холодный, переходный (при температуре наружного воздуха до 283 К) и теплый -- система вентиляции должна работать по различным схемам и в разных режимах, так как потребность в воздухообмене изменяется в широких пределах. Так, в птичниках она может варьироваться в 5-- 10 раз. Это значит, что такие пределы перестройки системы в зависимости от сезона должны быть предусмотрены в ее конструктивном решении.[3]

2. Оборудование для вентиляции и воздушного отопления

При большой плотности размещения животных в помещении требуемый воздухообмен можно обеспечить только с помощью вентиляторов, которые делят на радиальные (центробежные) и осевые.

Радиальные вентиляторы бывают правого и левого вращения. В первом случае рабочее колесо вращается по ходу часовой стрелки (если смотреть со стороны всасывающего патрубка), во втором -- против хода часовой стрелки. Наиболее широко применяют вентиляторы В-Ц4-70, В-Ц4-70А, В-Ц4-75, В-Ц4-76, В-Ц14-46.

При совмещении воздушного отопления и вентиляции животноводческих помещений источники нагрева воздуха выбирают в зависимости от конкретных условий. Экономически оправдано, к примеру, будет использование водяных (паровых)

калориферов и тепловентиляторов в случае сосредоточения на малой площади большого числа сельскохозяйственных зданий с центральной котельной. На малых фермах, когда отапливаемых животноводческих помещений мало или они находятся на значительных расстояниях друг от друга, целесообразно использовать теплогенераторы. Если имеются запасы электроэнергии, которые можно реализовать для отопления, то рациональнее применять электрокалориферы.

В животноводстве обычно используют калориферы КВС-П и КВБ-П, теплоносителем в которых является горячая вода. Эти пластинчатые ребристые калориферы изготовляют многоходовыми по горячей воде. Конструктивные размеры и технические данные их зависят от номера (типоразмера) калорифера. Модели КВБ-П и КВС-П различаются шириной.

В калориферах КСП-П и КСБ-П в качестве теплоносителя используется водяной пар. Размеры этих калориферов в основном те же, что и калориферов КВС-П и КВБ-П соответствующих номеров. Их изготовляют одноходовыми по теплоносителю и устанавливают вертикально.

Промышленность поставляет электрокалориферы типов СФО и ОКБ, а также электрокалориферные установки СФОА, в состав которых входят электрокалорифер, вентилятор и электродвигатель.

Кроме того, в сельском хозяйстве применяют комплекты автоматизированного вентиляционно-отопительного оборудования «Климат-45М» и «Климат-8», а также приточно-вытяжные установки ПВУ-4М, ПВУ-6М, особенностью которых является совмещение притока и вытяжки воздуха в одном агрегате, что исключает необходимость устройства распределительных воздухопроводов в помещениях. Объемный расход воздуха ПВУ на притоке 4...9 тыс. м³/ч, а на вытяжке 3,4...8 тыс. м³/ч.

Технические характеристики оборудования системы вентиляции и воздушного отопления приведены в справочниках по отоплению и вентиляции.

3. Оборудование для освещения, излучения и облучения

Помимо температурно-влажностного режима, создание оптимального микроклимата включает и такие операции, как освещение, очистку воздуха от пыли и микроорганизмов, дезодорацию, ионизацию и ряд других.

Освещенность. Посредством зрения человек получает до 90 % всей информации, необходимой для выполнения работы. Между такими факторами, как свет, качество работы, несчастные случаи на производстве и продуктивность животных, существует определенная взаимозависимость. В связи с переводом животноводства на промышленную технологию потребовалось значительно повысить нормативы на освещенность помещений, наполненных механизмами. Влияние света на продуктивность животных определяется тем, что он вместе с другими факторами среды в значительной мере влияет на обмен веществ. При этом важна, особенно для овец и птицы, не только сама освещенность, но и продолжительность светового дня.

Освещенность внутри помещений оценивается коэффициентом естественной освещенности (КЕО), который представляет собой выраженное в процентах отношение освещенности внутри помещения к освещенности на горизонтальной плоскости снару жи. КЕО помещений для животных при верхнем освещении должен быть не менее 0,8, а при боковом -- не менее 0,5.

Для оценки искусственной освещенности подсчитывают число ламп в помещении, суммируют их мощность в ваттах, затем с помощью переводного коэффициента выражают ее в люксах и делят на площадь пола в квадратных метрах. В качестве источников искусственного света в помещениях применяют лампы накаливания общего назначения, люминесцентные ртутные лампы низкого или высокого давления.[3]

Для автоматического управления искусственным освещением по заданной программе применяется, прибор управления светом ПРУС-1 и более совершенная конструкция его -- ПРУС-2. Прибор позволяет имитировать утреннюю и вечернюю зори.

Имитация рассвета и сумерек осуществляется двухступенчатым включением и отключением освещения. В состав прибора входят блок управления, показанный на рисунке 6, и блок магнитных пускателей. Вал пружинного двигателя вращает программный барабан с частотой один оборот в сутки. Длительность светового дня определяется размером невырезанной части барабана. Форма выреза соответствует световому режиму. При вращении барабана рычаги микровыключателей скользят по его поверхности. Когда контакты замкнуты, освещение включено. Когда же они попадают в вырез, то происходит размыкание, и свет в помещении гаснет. Программа может быть задана на 400 сут.

Управление облучателем автоматическое и ручное. Продолжительность работы и длительность отключения ламп регулируются реле времени типа 2РВМ, настроенным на заданный цикл работы.[3]

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.1 Лабораторная работа №_1_ (2 часа).

Тема: «Кормораздатчик мобильный электрифицированный КС-1,5»

Список литературы

1. Кулаковский И.В. и др. Машины и оборудование для приготовления кормов. Ч. I. Справочник. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 285 с.
2. Кулаковский И.В. и др. Машины и оборудование для приготовления кормов. Ч. II. Справочник. – М.: Россельхозиздат, 1988. – 286 с.
3. Животноводческие машины. Справочное пособие. М., «Машиностроение», 1975.

Цель работы. Изучение устройства и работы кормораздатчика мобильного электрифицированного КС-1,5, частичная разборка-сборка, регулировки, подготовка к работе, выполнение операций технического обслуживания и оценка его технического состояния.

Оборудование, инструмент и наглядные пособия. Кормораздатчик мобильный электрифицированный КС-1,5, набор слесарного инструмента, плакаты, учебные пособия, инструкционно-технологическая карта.

Содержание работы.

1. Изучить устройство и работу кормораздатчика мобильного электрифицированного КС-1,5 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.

Методические указания к работе. Кормораздатчик КС-1,5 предназначен для перемещения и раздачи влажных кормовых смесей всем возрастным группам свиней на репродукторных и небольших откормочных свиноводческих фермах во всех климатических зонах страны.

Раздатчик загружают кормами, поступающими из кормоцеха в приготовленном виде влажностью 60...80 %. При отсутствии на ферме кормоцеха кормораздатчик может быть использован для приготовления и раздачи влажных мешанок полужидких и сухих кормов. В этом случае их загрузка в бункер производится шнековыми или скребковыми транспортерами. Машину обслуживает один человек.

Кормораздатчик КС-1,5 (Рис. 1 состоит из следующих сборочных единиц: ходовой части 1; бункера 8; левого выгрузного шнека 3; правого

выгрузного шнека 4; шнека-мешалки 10; лопастной мешалки 7; распределительной коробки 2; электрооборудования 13.

Ходовая часть представляет собой самоходную тележку с электрическим приводом; состоит из рамы, ведомой и ведущей колесных пар, мотор-редуктора, цепной передачи, тормоза ленточного, устройства для автоматической остановки кормораздатчика при наезде на препятствие (людей, животных), состоящего из кронштейна, качающейся рамки и конечного выключателя.

При раздаче корма в индивидуальные кормушки пользуются тормозным ленточным устройством.

При нажатии ногой на педаль ленточного тормоза срабатывает конечный выключатель и отключается электродвигатель привода ходовой части, при этом раздатчик останавливается в заданном месте.

Бункер вместимостью 2 м³ состоит из верхнего и нижнего поясов, среднего цилиндрического пояса. Днище снабжено выгрузными окнами, перекрываемыми дозирующим устройством. Форма бункера обеспечивает хорошую текучесть материала и полное его опорожнение от корма.

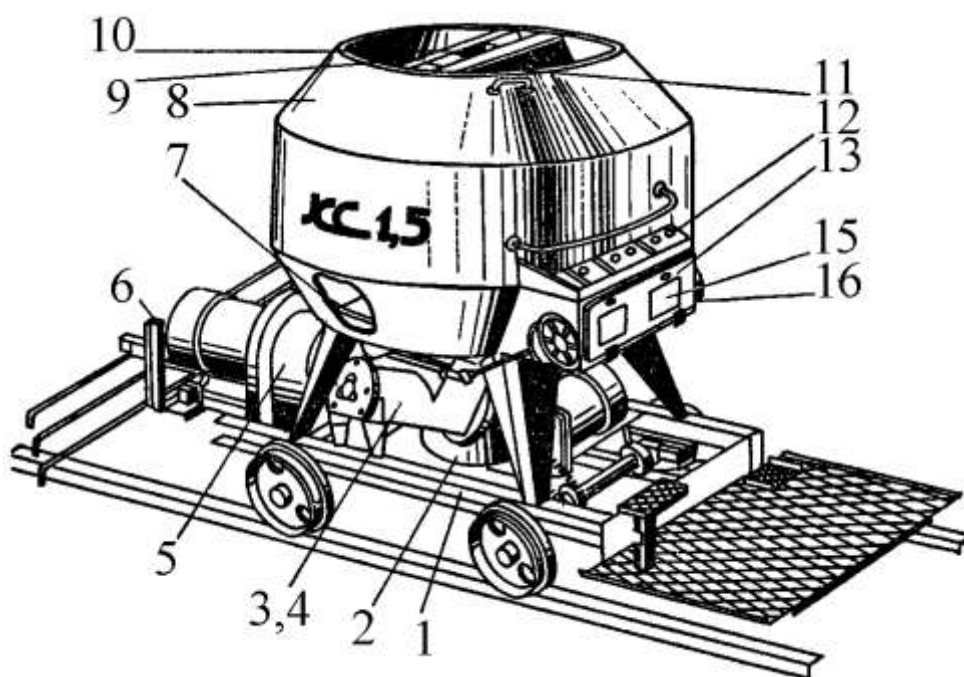


Рисунок 1 - Кормораздатчик КС-1,5:

1 – ходовая часть; 2 – распределительная коробка; 3,4 – шнеки выгрузные; 5 – мотор-редуктор; 6 – устройство для автоматической остановки кормораздатчика; 7 – лопастная мешалка; 8 – бункер; 9 – траверса; 10 – шнек-мешалка; 11 – разравниватель; 12 – пульт управления; 13 – электрооборудование; 14 – таблица; 15 – шкала; 16 – штурвал.

В бункере смонтированы шнековая и лопастная мешалки, а к его днищу прикреплены выгрузные шнеки и распределительная коробка.

В передней части бункера в шкафу расположены электрическая аппаратура и пульт управления.

Выгрузные шнеки 3 и 4 предназначены для выдачи корма из бункера в кормушки: каждый из них состоит из корпуса, шнека, привода, дозирующего устройства и опор.

Привод для передачи вращения шнеку состоит из электродвигателя и клиноременной передачи.

Дозирующее устройство состоит из заслонки и специального уплотнения.

Величину открытия заслонки определяют по указательной стрелке.

Шнек-мешалка 10 вместе с лопастной мешалкой предназначены для перемешивания корма в бункере и его равномерной подачи на раздающие шнеки. Шнек-мешалка состоит из вертикального шнека и самоцентрирующейся опоры.

Нижняя часть вала шнека-мешалки соединяется при помощи шлицевого соединения с выходным валом второй ступени распределительной коробки, а верхняя фиксируется в бункере траверсой 9 (Рис. 1).

Шнек-мешалка приводится в действие от мотор-редуктора 5 через распределительную коробку 2.

Разравниватель 11 на верхней части вала шнека служит для равномерного распределения корма по периметру бункера.

Лопастная мешалка предназначена для перемешивания нижних слоев корма с последующей подачей их к вертикальному шнеку-мешалке, а также для равномерной подачи корма к выгрузным шнекам.

Лопастная мешалка состоит из ступицы, лопастей и устройства от сводообразования. Привод мешалки осуществляется от мотор-редуктор а через распределительную коробку.

Распределительная коробка предназначена для передачи крутящего момента рабочим органам. Она состоит из корпуса, крышки, входного вала с шестерней, выходного вала с зубчатым колесом, шестерни второй ступени, зубчатого колеса второй ступени, входного вала второй ступени. Валы первой ступени вращаются в конических подшипниках, валы второй ступени – в шарикоподшипниках. Уровень масла проверяют маслоуказателем. Отработанное масло опускают через отверстие в днище корпуса редуктора.

В состав электрооборудования входят: пускозащитная аппаратура, пульт управления, электродвигатель привода смесителя, электродвигатель привода ходовой части, электродвигатель выгрузных шнеков, защитно-отключающего устройства ЗОУП-25, предназначенного для защиты людей и животных от поражения электрическим током при трехфазных несимметрических и двухфазных замыканиях на землю. Конечный выключатель ВПК-2111 предназначен для периодической остановки машины во время раздачи корма в индивидуальные кормушки, а конечный выключатель ВК-300А – для автоматической остановки кормораздатчика при наезде на препятствие.

Электроэнергия к кормораздатчику поступает по кабелю, уложенному в специальном желобе, размещенном вдоль всей длины кормового прохода.

Пускозащитная аппаратура смонтирована на панели установленной в шкафу электрооборудования.

Технологический процесс (Рис 2) раздачи корма начинается с загрузки машины кормами, которые поступают из кормоцеха, сблокированного со свинарником, или с заготовительного отделения при помощи транспортера.

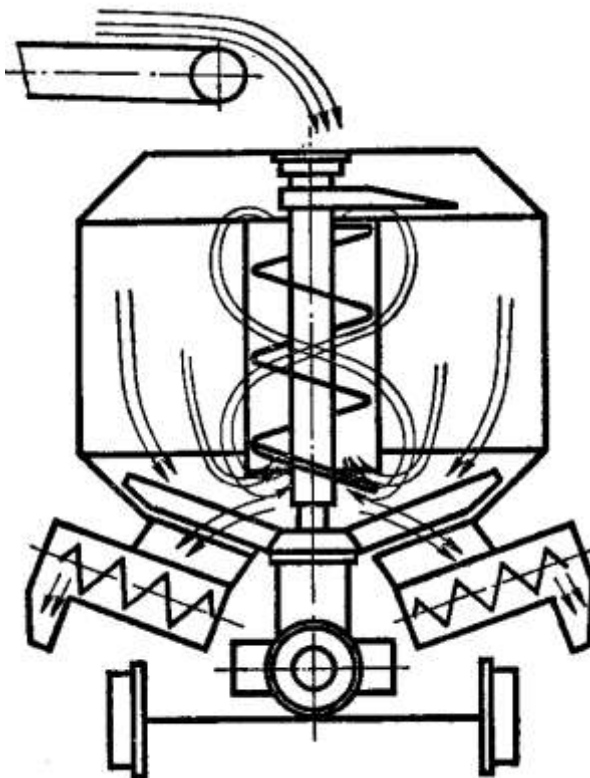


Рисунок 2 - Принципиально-технологическая схема работы кормораздатчика КС-1,5

Перед загрузкой бункера кормами необходимо закрыть шиберными заслонками выгрузные окна и включить в работу привод мешалки.

После окончания процесса перемешивания открываются шиберные заслонки и включается скорость перемещения, а затем – привод выгрузных шнеков, привод ходовой части и начинается раздача корма в кормушки. Раздача может производиться одним шнеком или обоими одновременно.

Регулировки. Дозирующие устройства в виде шиберных заслонок на выгрузных шнеках обеспечивают широкий диапазон нормы выдачи корма в кормушки.

Подготовка к работе. Проверяют: натяжение цепей и клиноременной передачи; крепление сборочных единиц кормораздатчика; работу тормозного устройства; работу шиберных заслонок. Мегомметром проверяют сопротивление изоляции электродвигателей; сопротивление должно быть не менее 0,5 МОм. При необходимости подтягивают болтовые соединения.

Смазывают кормораздатчик по схеме смазки.

Включают кормораздатчик нажатием на кнопку «пуск» и подают питание на пульт управления, установив пакетно-кулачковый выключатель в положение «вверх», при этом загорается сигнальная лампочка. Мешалку включают, нажав кнопку «смеситель» на пульте управления.

При необходимости приготовления кормовой смеси непосредственно в кормораздатчике загрузку начинают с жидких компонентов смеси.

Перед раздачей корма нажимают на кнопку «вперед» поста управления и одновременно включают в работу раздающие шнеки. С помощью штурвала 16 (рис. 26) по шкале 15 открывают шиберные заслонки. По мере продвижения раздатчика вдоль кормушек в них поступает корм.

По окончании раздачи корма в кормушки перекрывают горловины раздающих шнеков заслонки, отключают мешалку и раздающие шнеки.

Нажатием на кнопку «назад» возвращают раздатчик в исходное положение. После раздачи корма бункер кормораздатчика промывают теплой водой.

Техническое обслуживание (ежедневное и периодическое). При ежедневном техническом обслуживании выполняют следующие операции: очищают от остатков корма бункер и раздающие шнеки. Проверяют натяжение ремней привода выгрузных шнеков и цепи привода ходовой части; уровень масла в редукторах; гайки и болты крепления узлов; надежность заземления электрооборудования. Перед загрузкой корма осматривают бункер и при обнаружении в нем посторонних предметов удаляют их.

Через 30 дней при первом техническом обслуживании проводят все работы, предусмотренные ежедневным техническим обслуживанием, и выполняют дополнительные операции. Открывают заливные пробки редукторов и проверяют уровень масла. Смазывают детали кормораздатчика в соответствии с таблицей и схемой смазки. Проверяют крепление лопастного колеса, техническое состояние редукторов и уплотнения в подшипниках, тормозное устройство, состояние изоляции электродвигателей, сопротивление контура повторного заземления, сопротивление изоляции по отношению к токоведущим частям.

Через шесть месяцев при втором техническом обслуживании выполняют все операции, предусмотренные техническим обслуживанием, проводимым через 30 дней, и дополнительные операции. Тщательно промывают водой все детали. Выпускают отработанное масло из редукторов, промывают керосином или дизельным топливом и заменяют новым. Тщательно осматривают детали. Смазывают детали в соответствии со схемой и таблицей смазки. Ремни заменяют новыми.

Таблица 1 - Техническая характеристика КС-1,5

Подача за единицу чистого времени, т/ч	30...70
Масса, кг	930
Установленная мощность, кВт	7,35
Вместимость бункера, м ³	2,0

Габаритные размеры, мм	1800x2700x1970
Скорость передвижения, м/с	0,36
Колея, мм	750
Продолжение таблицы 1	
Частота вращения, с ⁻¹ :	
подающего механизма	0,23
шнека-мешалки	1,3
раздающих шнеков	3,7

Отчет о работе.

1. Вычертите принципиально-технологическую схему кормораздатчика мобильного электрифицированного КС-1,5.
2. Приведите основные технические данные кормораздатчика.
3. Опишите технологические регулировки кормораздатчика.

Контрольные вопросы и задания.

1. Из каких основных сборочных единиц, состоит кормораздатчик мобильный электрифицированный КС-1,5?
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.
6. Приведите основные правила безопасной работы.

2.2 Лабораторная работа №_2_ (2 часа).

Тема: «Кормораздатчик тракторный универсальный КТУ-10А»

Список литературы

1. Кулаковский И.В. и др. Машины и оборудование для приготовления кормов. Ч. I. Справочник. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 285 с.
2. Кулаковский И.В. и др. Машины и оборудование для приготовления кормов. Ч. II. Справочник. – М.: Россельхозиздат, 1988. – 286 с.
3. Животноводческие машины. Справочное пособие. М., «Машиностроение», 1975.

Цель работы. Изучение устройства и работы кормораздатчика тракторного универсального КТУ-10А, частичная разборка-сборка, регулировки, подготовка к работе, выполнение операций технического обслуживания и оценка его технического состояния.

Оборудование, инструмент и наглядные пособия. Кормораздатчик тракторный универсальный КТУ-10А, набор слесарного инструмента, плакаты, учебные пособия, инструкционно-технологическая карта.

Содержание 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.

Методические указания к работе. 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, агрегируемый 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 бitera посредством храпового механизма.

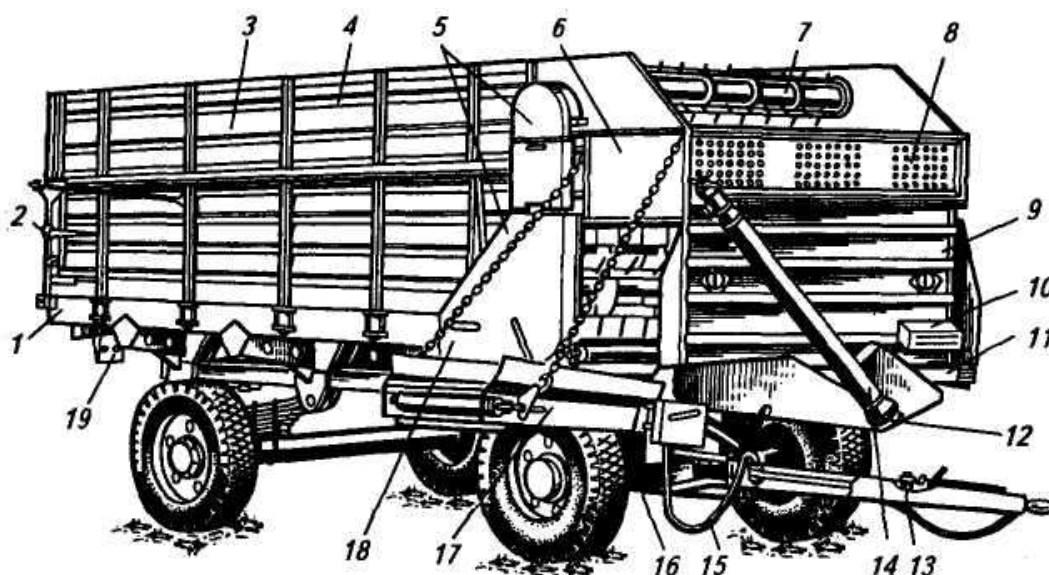


Рисунок 1 - Кормораздатчик КТУ-10А:

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 битера, 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.

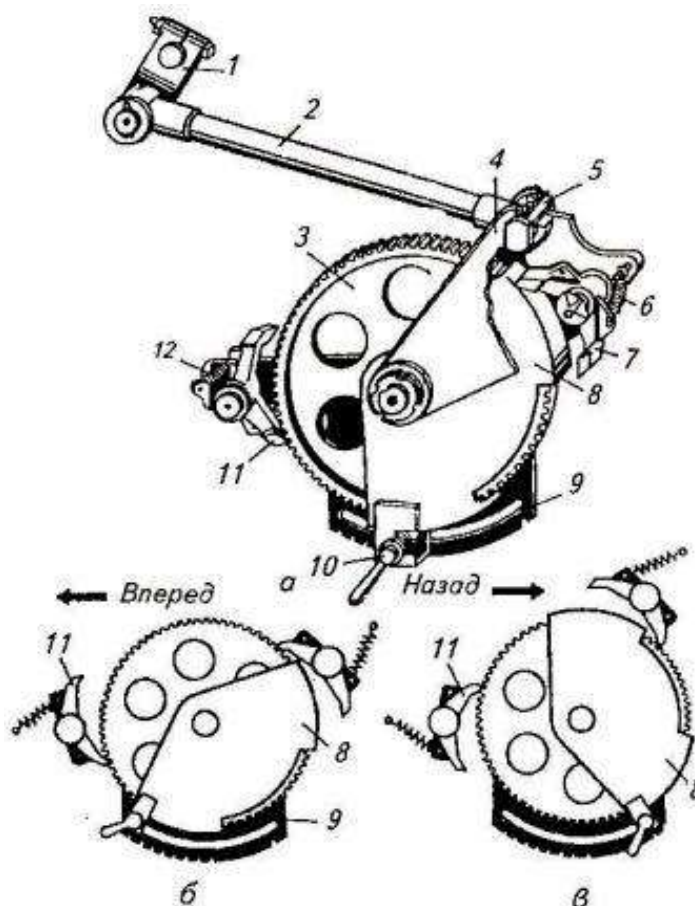


Рисунок 2 - Механизм привода подающего конвейера кормораздатчика КТУ-10А

б – 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, В – 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 ³	10
Производительность, м ³ /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/см²), и определяться манометром;
- Обода колес должны быть стянуты стяжными болтами, гайки колес должны быть закручены 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, целосность 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.

Таблица2 - Смазка кормораздатчика КТУ-10

Таблица смазки кормораздатчика КТУ						
№	Наименование мест заправки и смазки	Наименование и марка смазочных материалов			Количество 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 Солидол ГОСТ 1033-79	Shell Axinus Tractor Grease Blameta-Livona (Shell, Англия); Uneda Swallow Crease (Toho Shakai, Япония);	4 / 0.05	125
2	Оси шарнира дышла				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 ₁	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, покрышки 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, закручивая гайку до тех пор, пока муфта при нормальной работе перестанет пробуксовывать.

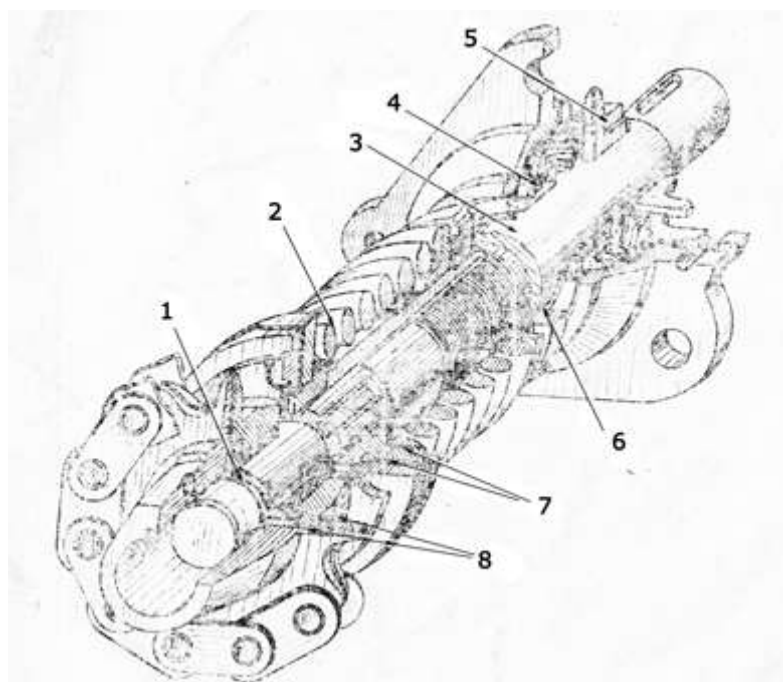


Рисунок 3 - Привод

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

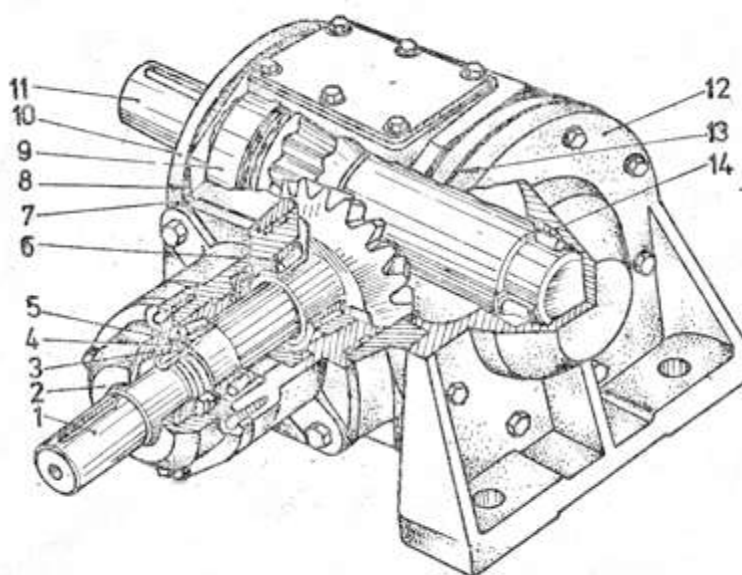


Рисунок 4 - Редуктор

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

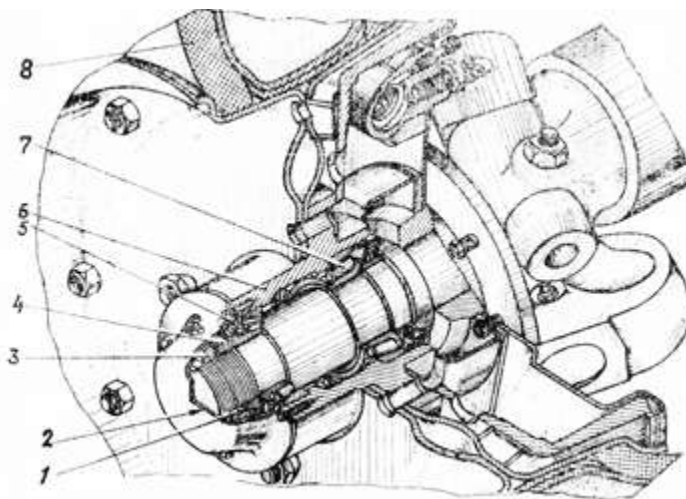


Рисунок 5 – Ось

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 обслуживании. 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

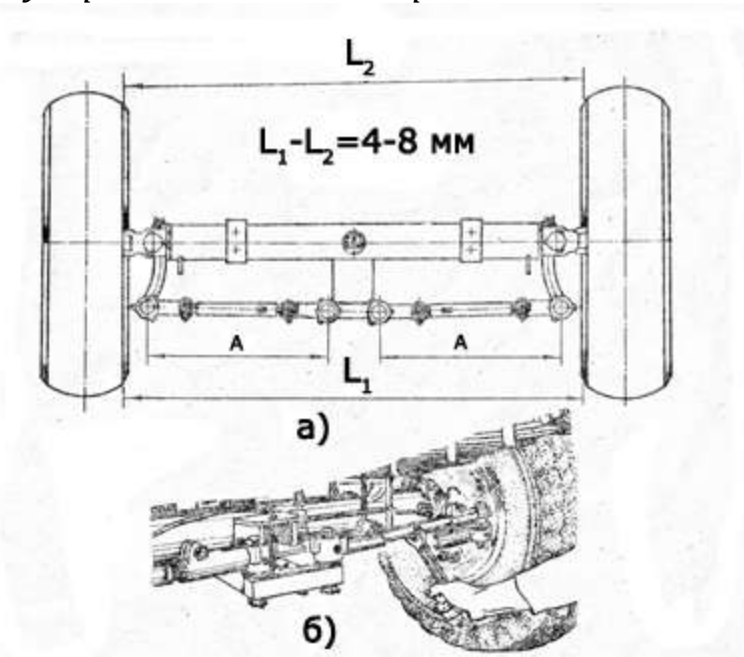


Рисунок 6 – Регулировка схождения передних колес

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 транспортных 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 ± 10 Н (16 ± 1 кгс), для цепей транспортера 150-180 Н (15-18 кгс) от линии движения.

Натяжение считается нормальным, если стрела прогиба:

- 40-60 мм - для цепей поперечного транспортера
- 44 ± 11 мм – для цепи привода поперечного транспортера
- 32 ± 8 мм – для цепи привода нижнего бitera
- 20 ± 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

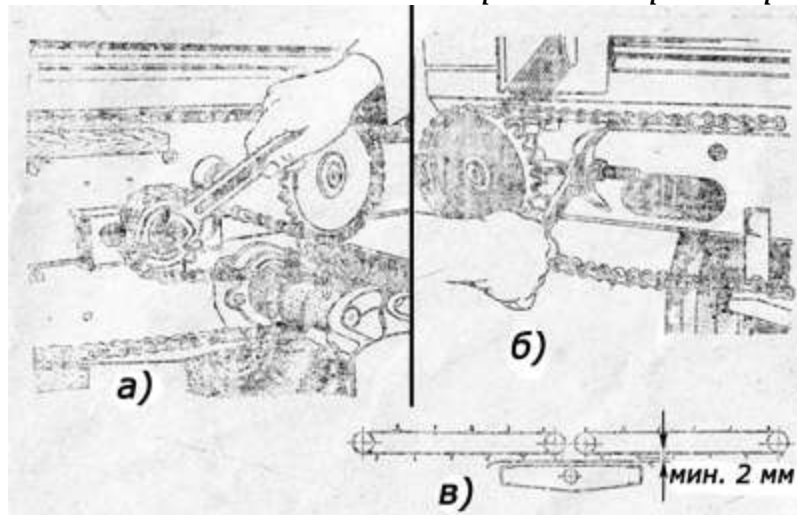


Рисунок 7 - Полотна поперечного транспортера

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_{-1} мм.
- Придвинуть к звездочке кольцо и окончательно завинтить гайку. Второе 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.

2.3 Лабораторная работа № 3,4 (4 часа).

Тема: «Кормораздатчик универсальный КУТ-3А»

Список литературы

1. Кулаковский И.В. и др. Машины и оборудование для приготовления кормов. Ч. I. Справочник. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 285 с.
2. Кулаковский И.В. и др. Машины и оборудование для приготовления кормов. Ч. II. Справочник. – М.: Россельхозиздат, 1988. – 286 с.
3. Животноводческие машины. Справочное пособие. М., «Машиностроение», 1975.

Цель работы. Изучение устройства и работы кормораздатчика универсального КУТ-3А, частичная разборка-сборка, регулировки, подготовка к работе, выполнение операций технического обслуживания и оценка его технического состояния.

Оборудование, инструмент и наглядные пособия. Кормораздатчик универсальный КУТ-3А, набор слесарного инструмента, плакаты, учебные пособия, инструкционно-технологическая карта.

Содержание работы.

1. Изучить устройство и работу кормораздатчика универсального КУТ-3А 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.

Методические указания к работе. Кормораздатчик КУТ-3А (Рис. 1) предназначен для перевозки и односторонней или двусторонней раздачи в кормушки сухих, концентрированных и полужидких кормов, измельченных корнеклубнеплодов, бахчевых, измельченной зеленой массы в смеси с другими компонентами, степень измельчения которых соответствует зоотехническим требованиям.

Конструкция кормораздатчика позволяет использовать его в качестве смесителя кормов с последующей их перевозкой и раздачей. Загрузка бункера не должна превышать объема, заключенного между ветвями транспортера.

Кормораздатчик КУТ-3А (Рис. 2) состоит из следующих основных узлов: бункера 12, скребкового транспортера 1, коробки выгрузной 15, ходовой части 17 и раздающего устройства (шнеки выгрузные 14 и лотки 16).

Бункер крепится к раме болтами. Рама цапфами опирается на два пневматических колеса, а в передней части – на подножку-домкрат, которым можно регулировать высоту расположения прицепной серьги 4.

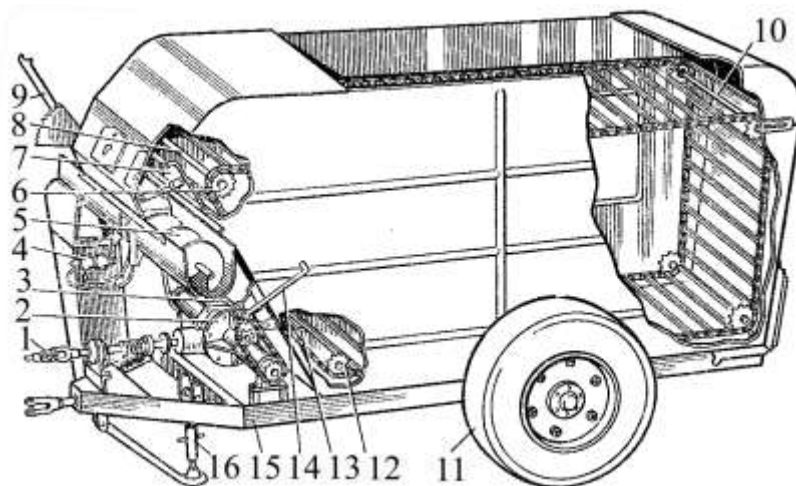


Рисунок 1 - Универсальный кормораздатчик КУТ-3А:

1 – карданная передача, 2 – редуктор, 3 – промежуточный вал, 4 – гидроцилиндр, 5 – раздающие устройства, 6 – ведущая звездочка, 7 – заслонка, 8 – скребковый конвейер, 9 – рычаг управления, 10 – натяжной вал, 11 – ходовые колеса, 12 – обводная звездочка, 13 – направляющая, 14 – рычаг включения шнека, 15 – рама, 16 – домкрат-подножка

В передней части рамы расположен механизм привода кормораздатчика, состоящий из шарнирной передачи, промежуточного вала с предохранительной муфтой, конического редуктора и приводных цепей.

Транспортер, служащий для смешивания кормов и последующей их выгрузки, расположен внутри бункера; он огибает звездочки в сборе 2 и направляющие в передней части бункера.

Движение транспортеру передается двумя приводными звездочками 6 от редуктора через цепную передачу. Цепь, кроме того, с левой стороны бункера приводит во вращение промежуточный вал, который передает вращение выгрузным шнекам 14.

Для натяжения цепей транспортера, а также для поглощения ударов, возникающих при попадании твердых частиц корма между цепью транспортера и звездочками, служит натяжное устройство 10, расположенное в верхней части бункера.

В правой боковине бункера расположен эксплуатационно-загрузочный люк 8, через который загружается корм. Кроме того, через люк можно проникнуть в бункер для его осмотра и ремонта.

Для механизированной загрузки корма в верхней части бункера имеется загрузочное окно. Сливной люк 11, расположенный в нижней задней части бункера, служит для слива воды и удаления остатков корма при проведении технического ухода за кормораздатчиком.

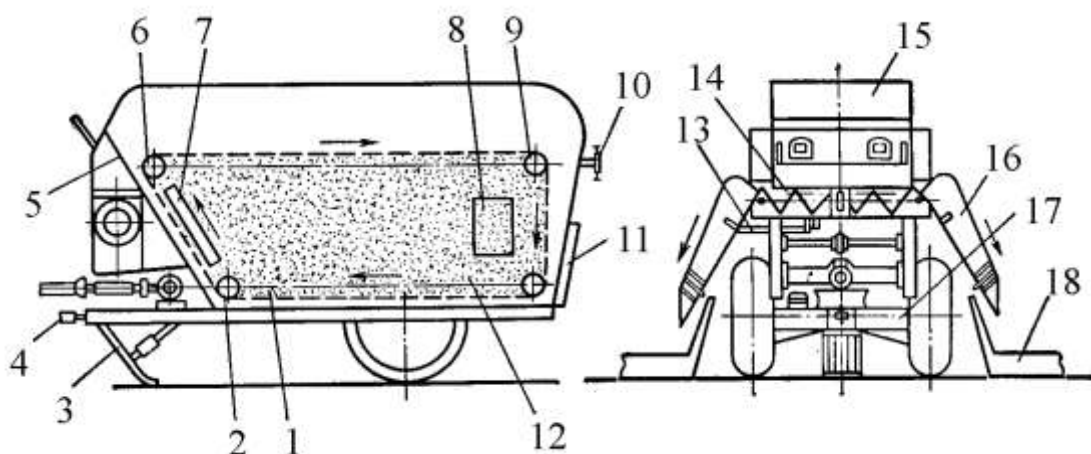


Рисунок 2 - Технологическая схема кормораздатчика КУТ-3А:

1 – транспортер скребковый, 2 – звездочка в сборе, 3 – подножка-домкрат, 4 – прицепная серьга, 5 – заслонка, 6 – приводная звездочка, 7 – выгрузное окно, 8 – эксплуатационно-загрузочный люк, 9 – натяжной вал, 10 – натяжное устройство, 11 – сливной люк, 12 – бункер, 13 – рычаг включения шнеков, 14 – шнеки выгрузные, 15 – коробка выгрузная, 16 – лотки, 17 – ходовая часть, 18 – кормушки

Выгрузные окна 7 перекрываются заслонками, расположенными в верхней части передней стенки бункера. Заслонки управляются при помощи рычагов. Выгрузная коробка крепится болтами к передней стенке бункера у выгрузного окна. К выгрузной коробке болтами крепится раздающее устройство. На кожухе последнего шарнирно устанавливаются лотки 16, по которым корм подается в кормушки.

Управление лотками осуществляется при помощи гидропривода от гидросистемы трактора.

Бункер 12 (Рис. 2) – сварной, бескаркасный, изготовлен из листовой стали. отношению к днищу наклонена под углом 60° ; в верхней ее части расположены выгрузные окна, перекрываемые при смешивании кормов качающимися заслонками.

Обе боковые стенки в задней части вверху имеют окна под натяжные устройства 10 и натяжной вал 9, а внизу – отверстия для установки и креплений звездочек транспортера в сборе. Вверху в передней части боковин бункера имеются два окна для установки узлов приводных звездочек 6 транспортера, а внизу – два окна для установки звездочек в сборе 2.

Внутри бункера на наклонной части расположены направляющие для цепи скребкового транспортера.

Скребковый транспортер 1 – основной рабочий орган кормораздатчика. Он состоит из двух параллельных цепей с прикрепленными к ним скребками. Цепи – роликовые, скребки – сварные, расположенные на транспортере через каждые 228,6 мм.

Коробка выгрузная 15 крепится болтами к передней стенке бункера и к выгрузному окну. Внутри ее находятся качающиеся заслонки, которые перемещаются и фиксируются при помощи рычагов.

Раздающее устройство крепится к выгрузной коробке болтами. Шнеки выгрузные 14 (левый и правый) выполнены консольно на обе стороны. Витки изготовлены из листовой стали и приварены к трубчатым валам. Вал шнеков устанавливается на двух подшипниках качения, корпуса которых крепятся к боковым стенкам кожухов шнеков, с шарнирно прикрепленным правым и левым 16 лотками, по которым корм скатывается в кормушки. К кожуху шнеков и правому лотку крепится гидроцилиндр. Лотки соединены тягой.

Вал промежуточный передает вращение шнекам с помощью передачи; на конце вала имеется кулачковая муфта с рычагом 13, которая служит для выключения шнеков.

Редуктор (одноступенчатый, конический) передает вращение на приводные звездочки 6 скребкового транспортера, а также на шнеки – через промежуточный вал. Редуктор установлен лапами корпуса на кронштейн рамы кормораздатчика и укреплен болтами.

Ходовая часть 17 состоит из рамы и двух полуосей в сборе. Рама сварена из швеллера. Сверху к лонжеронам рамы приварены кронштейны для установки редуктора. С каждой стороны рамы приварено по два кронштейна для крепления бункера. Рама присоединяется к трактору при помощи прицепной серьги 4 и пальца. При отсоединении кормораздатчика от трактора рама опирается на колесную пару и подножку – домкрат 3 (последняя при транспортном положении убирается).

Подножка – домкрат 3 состоит из кронштейна и винтового домкрата, позволяющего регулировать высоту расположения прицепной серьги. Колесная пара состоит из полуосей в сборе и двух колес. Полуось представляет собой цапфу, запрессованную в литой кронштейн. На цапфах при помощи роликовых конических подшипников устанавливаются ступицы колес. Полуоси в сборе крепятся к раме болтами. Вал приводных звездочек установлен на двух шариковых подшипниках в литом корпусе.

Натяжное устройство состоит из направляющих, подвижных вставок в отверстия которых вставляется натяжной вал, натяжных винтов с воротками и пружинами. Пружинные амортизаторы поставлены на натяжном валу для того, чтобы при попадании твердых частиц корма между цепями и ведущими или ведомыми звездочками натяжной вал мог отклоняться (это предупреждает поломку и заклинивание транспортера). Приводные цепи натягиваются отклоняющимися звездочками.

Технологический процесс. Загрузка кормораздатчика производится имеющимися в хозяйстве загрузочными средствами через верхнее загрузочное окно или вручную через боковое окно.

При загрузке сыпучих кормов необходимо периодически включать скребковый транспортер; при этом выгрузные окна должны быть перекрыты.

Количество загружаемого в бункер корма должно быть не более 3 тон, а при работе машины на смешивании – не более $\frac{2}{3}$ емкости бункера.

Смешивание и выгрузка корма производятся скребковым транспортером 1, расположенным внутри бункера 12 (Рис. 2). При смешивании выгрузные окна 7, расположенные в передней части бункера, закрываются, а шнеки 14 выключаются.

При раздаче кормов выгрузные окна открываются и корм планками скребкового транспортера направляется в выгрузную коробку 15, где при помощи шнеков направляется по лоткам 16 в кормушки 18. При этом шнеки должны быть включены.

Продолжительность смешивания (6–10 мин) зависит от количества корма и физических свойств его компонентов.

Подведя машину к кормушкам, тракторист устанавливает лотки 16 в рабочее положение, открывает заслонки, после чего включает вал отбора мощности трактора и производит раздачу, передвигаясь вдоль кормушек с рабочей скоростью агрегата. Норма выдачи корма устанавливается рычагами заслонок до раздачи в кормушки.

Во время транспортировки кормораздатчика лотки должны находиться в транспортном положении. При этом следует избегать резкого торможения агрегата.

Кормораздатчик КУТ-3А – полунавесная машина, агрегатируемая с трактором «Беларусь».

Подготовка к работе и эксплуатация. Перед пуском кормораздатчика в эксплуатацию необходимо произвести следующие работы:

1. проверить крепление всех механизмов и узлов машины и при необходимости подтянуть крепления;
2. смазать все узлы и механизмы кормораздатчика в соответствии с картой смазки; проверить уровень масла в картере и при необходимости долить его;
3. проверить давление воздуха в шинах колес;
4. проверить уровень рабочей жидкости в масляном баке трактора;
5. соединить карданную передачу с валом отбора мощности трактора. Вилки шлицевого и круглого валов должны находиться в одной плоскости;
6. присоединить трубы гидропривода к распределителю трактора;
7. плавно включить вал отбора мощности трактора;
8. опробовать кормораздатчик без нагрузки, проверить работу всех узлов и механизмов.

Кормораздатчик обслуживает один тракторист.

Подъехав к кормушкам, тракторист устанавливает лотки в рабочее положение, открывает заслонки, включает вал отбора мощности трактора и производит раздачу кормов. Окончив раздачу, тракторист выключает вал отбора мощности, закрывает заслонки, устанавливает лотки в транспортное положение.

В процессе эксплуатации кормораздатчика может возникнуть необходимость в проведении следующих регулировок:

1. Регулировка (натяжение) скребкового транспортера осуществляется вращением винта натяжного устройства. Цепь транспортера считается натянутой, если нижняя ветвь цепи транспортера у бокового люка приподнимается на 40 мм при приложении к середине скребка усилия в 20 Н; при этом перекося скребка не допускается;

2. Регулировка натяжения приводных цепей осуществляется перемещением отклоняющих звездочек вдоль паза кронштейна. Натяжение цепей считается нормальным, если в середине пролета цепь отклоняется на 25–40 мм при приложении усилия в 10 Н;

3. Регулировка зацепления конической пары редуктора осуществляется изменением количества регулировочных прокладок между корпусом редуктора и стаканом, а так же перестановкой прокладок между корпусом и крышкой с одной стороны на другую (все снятые с правой стороны редуктора прокладки устанавливаются на левую сторону или наоборот);

4) Предохранительная муфта на заводе отрегулирована на номинальный крутящий момент – 35 Нм. Если при эксплуатации муфта преждевременно сработалась, необходимо подтянуть регулировочную гайку на 1–1,5 оборота. Нельзя подтягивать пружину до соприкосновения витков, так как в этом случае детали кормораздатчика могут поломаться вследствие перегрузки.

Техническое обслуживание. Чтобы обеспечить бесперебойную работу кормораздатчика КУТ-3А, необходимо проводить своевременный уход, заключающийся в периодическом осмотре узлов, подтяжке креплений, смазке и регулировке механизмов.

Ежедневный технический уход. Перед пуском кормораздатчика в работу необходимо проверить следующее:

1. состояние болтовых соединений особенно затяжку гаек крепления дисков колес, крепления цапф в сборе к раме и венцов приводных звездочек;

2. надежность крепления лотков;

3. натяжение приводных цепей;

4. натяжение цепей скребкового транспортера;

5. давление в шинах колес;

6. наличие масла в редукторе по контрольной пробке (подтекание масла через уплотнение не допускается);

7. работу натяжного устройства транспортера.

После каждой раздачи кормов необходимо очистить кормораздатчик от грязи, а также смыть остатки кормов со стенок бункера и транспортера.

Периодический технический уход. Через каждые 20–24 ч работы необходимо:

1. проверять состояние скребкового транспортера;

2. проверять надежность шплинтовой соединений и прямолинейность скребков; при необходимости отрихтовать скребки;

3. смазывать подшипник скольжения натяжного ролика;

4. смазывать, игольчатые подшипники шарнирной передачи.

Через каждые 100–120 ч работы необходимо:

1. осматривать подшипниковые узлы, обращая внимание на величину осевого и радиального люфтов; при этом необходимо ослабить натяжение транспортера и приводных цепей;

2. смазывать узлы машины.

Через каждые 200–240 ч работы необходимо:

1. проверять величину износа рабочей части передних направляющих транспортера; при необходимости их ремонтируют твердосплавной наплавкой с последующей обработкой или заменяют направляющие;

2. проверять люфт колес ходовой части и при необходимости регулировать их;

3. смазывать узлы машины.

Таблица 1 - Техническая характеристика кормораздатчика КУТ-3А

Максимальная производительность при выгрузке, т/ч	54
Рабочая скорость, км/ч	0,87...1,37
Скорость транспортирования, км/ч	6,15
Габариты в рабочем положении, мм:	
длина	4330
ширина	2550
высота	2080
Вес, кг	1660
Ширина колеи, мм	1518
Наименьший радиус поворота, м	6,7
Продолжение таблицы 1	
Полезная емкость бункера, м ³	3
Грузоподъемность, т	3
Скорость скребкового транспортера, м/с	0,40
Количество оборотов шнеков, об /мин	250
Высота выгрузки корма, мм	400

Отчет о работе.

1.Вычертите принципиально-технологическую схему кормораздатчика универсального КУТ-3А.

2.Приведите основные технические данные кормораздатчика.

3.Опишите технологические регулировки кормораздатчика.

Контрольные вопросы и задания.

1.Из каких основных сборочных единиц, состоит кормораздатчик универсальный КУТ-3А?

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.
6. Приведите основные правила безопасной работы.

2.4 Лабораторная работа № 5 (2 часа).

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

Список литературы:

Алешкин В.Р., Рошин П.М. Механизация животноводства/Под ред. С.В. Мельникова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 336 с. Практикум по механизации животноводства для выполнения лабораторных работ по курсу «Механизация животноводческих ферм» 9сост.: Н. Шамсиев, В.Я. Спевак, А.К. Свириденко, В.А. Мухин). – Душанбе. – Изд. ТАУ. 1993

Цель работы. Изучение устройства и работы агрегата доильного АДМ-8А, частичные разборка-сборка, регулировки, подготовка агрегата к работе, выполнение операций технического обслуживания и оценка его технического состояния.

Оборудование, инструмент и наглядные пособия. Агрегат доильный АДМ-8А с молокопроводом, набор слесарного инструмента и приборов, плакаты, учебные пособия, инструкционно-технологическая карта.

Содержание 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.

Методические указания к работе. 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.

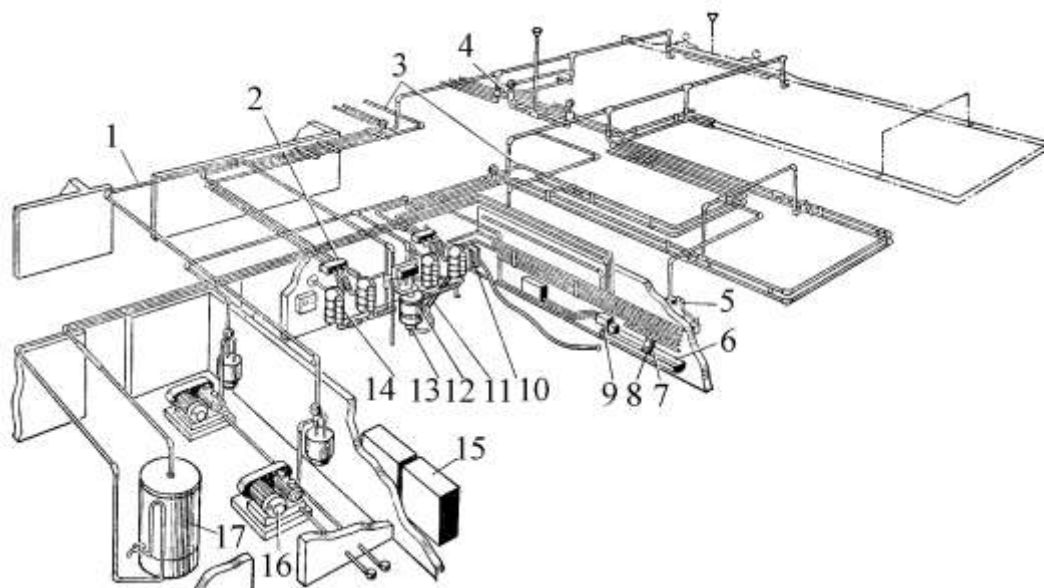


Рисунок 1 - Доильный агрегат с молокопроводом АДМ-8:

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.

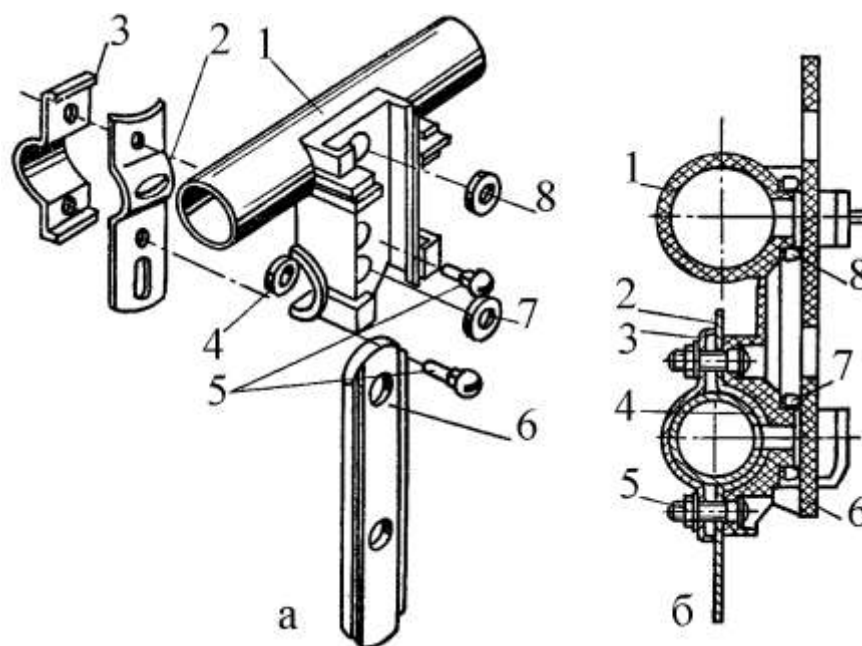


Рисунок 2 - Кран молочно-вакуумный АДМ.01.050:
а – детали; *б* – разрез; 1 – корпус; 2 – скоба; 3 – прижим; 4 – шайба; 5 – винт; 6 – движок; 7, 8 – прокладки.

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.

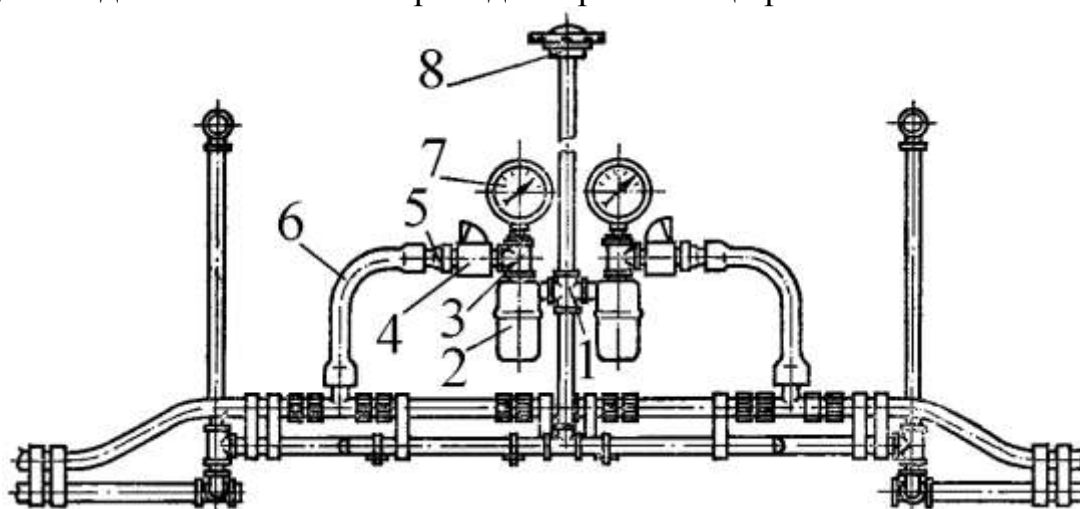


Рисунок 3 - Главный вакуум-регулятор АДН-10-000:
 1 – крестовина; 2 – вакуум-регулятор; 3 – тройник; 4 – индикатор; 5 – переходник; 6 – шланг; 7 – вакуумметр; 8 – фильтр.

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.

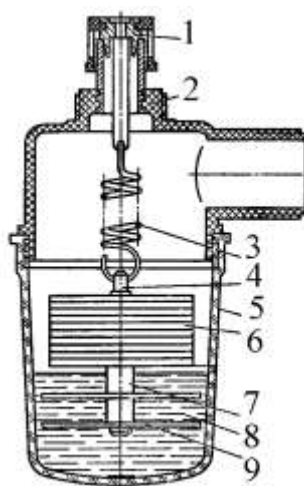


Рисунок 4 - Вакуум-регулятор АДМ.08.010:

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).

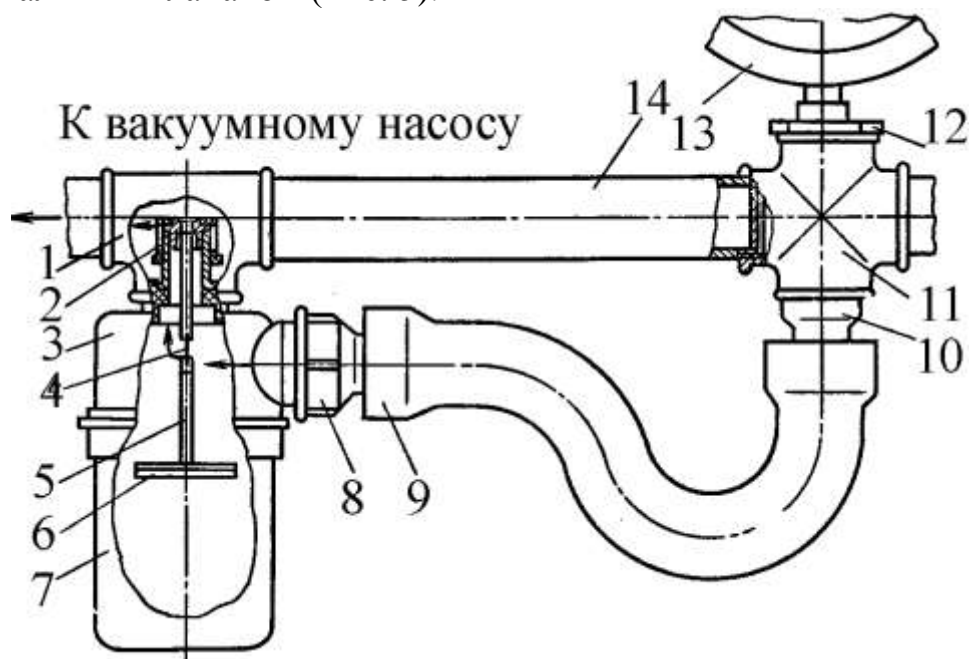


Рисунок 5 - Дифференциальный клапан АДМ.02.090:

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 молокосборника 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.

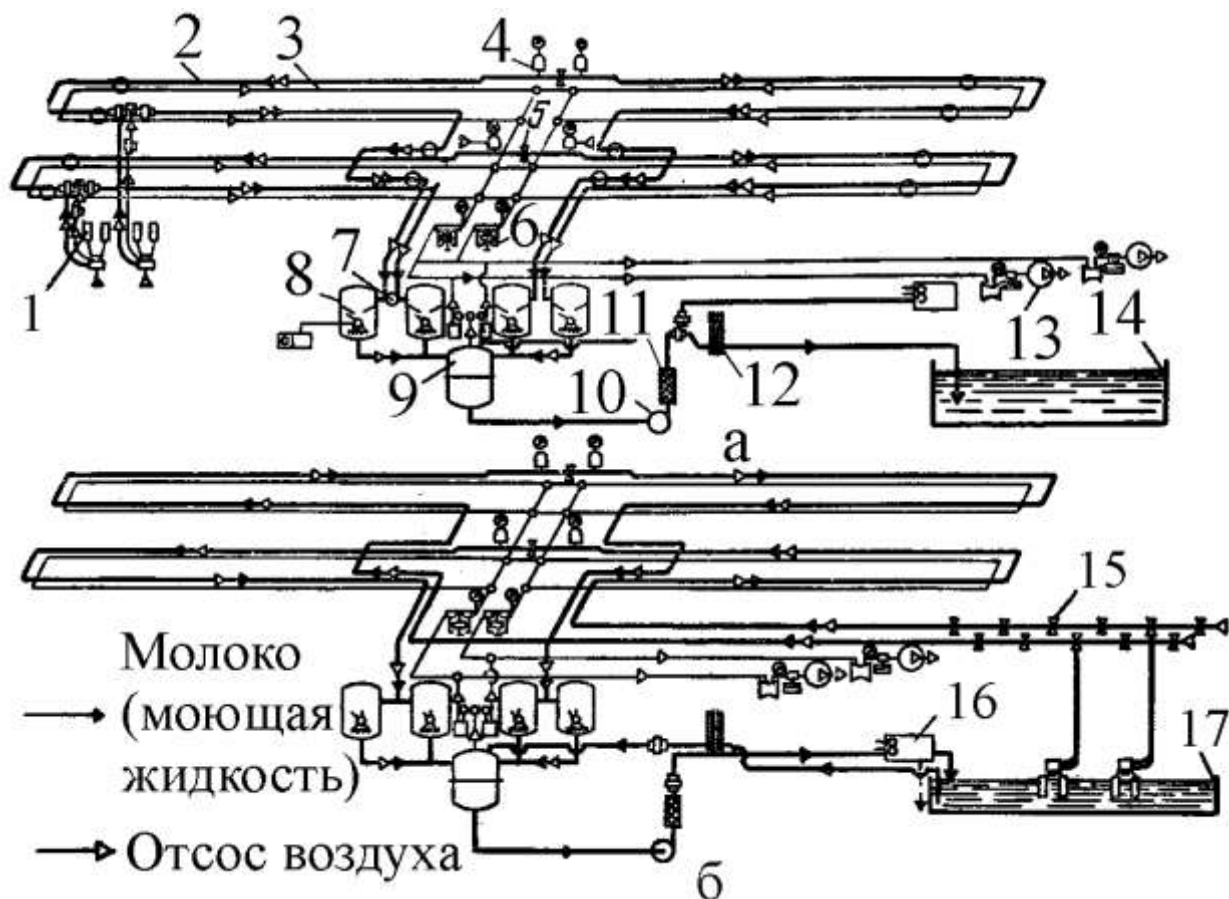


Рисунок 6 - Принципиально-технологическая схема работы доильного агрегата АДМ-8 с молокопроводом:

а – при доении; *б* – при промывке; 1 – доильная аппаратура; 2 – молокопровод; 3 – вакуум-провод; 4 – вакуум-регулятор; 5 – воздуходелитель; 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 воздуходелитель 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 воздуходелителя, 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 молокоборника 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 молокоборнике, предотвращая попадание воздуха в насос. При переполнении молокоборника молоко из него засасывается в предохранительные камеры. При заполнении этих камер предохранительные клапаны в них всплывают и прекращают доступ вакуума в молокоборник 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 м³/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 молокоборника; заполняют ванну водой 30...35 °С; 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 молокоборника; 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 молокоборника, освобождают от воды и соединяют с выходным концом

фильтра, патрубков молокоборника 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; подготавливают 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-балоне, периодически спускают, не допуская переполнения вакуум-балона; 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.

2.5 Лабораторная работа № 6 (2 часа).

Тема: «Аппарат доильный унифицированный АДУ-1»

Список литературы:

1. Алешкин В.Р., Рошин П.М. Механизация животноводства/Под ред. С.В. Мельникова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 336 с.
2. Практикум по механизации животноводства для выполнения лабораторных работ по курсу «Механизация животноводческих ферм» (сост.: Н. Шамсиев, В.Я. Спевак, А.К. Свириденко, В.А. Мухин). – Душанбе. – Изд. ТАУ. 1993

Цель работы. Изучение устройства и работы доильного аппарата АДУ-1, его частичная разборка-сборка, регулировки, подготовка доильного аппарата к работе, выполнение операций технического обслуживания.

Оборудование, инструмент и наглядные пособия. Доильный аппарат АДУ-1, набор слесарного инструмента и приборов, плакаты, учебные пособия, инструкционно-технологические карты.

Содержание 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.

Методические указания к работе. Доильный аппарат предназначен для выведения молока из молочной цистерны вымени коровы через сосок и упругую мышцу – сфинктр 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 ведро) 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.

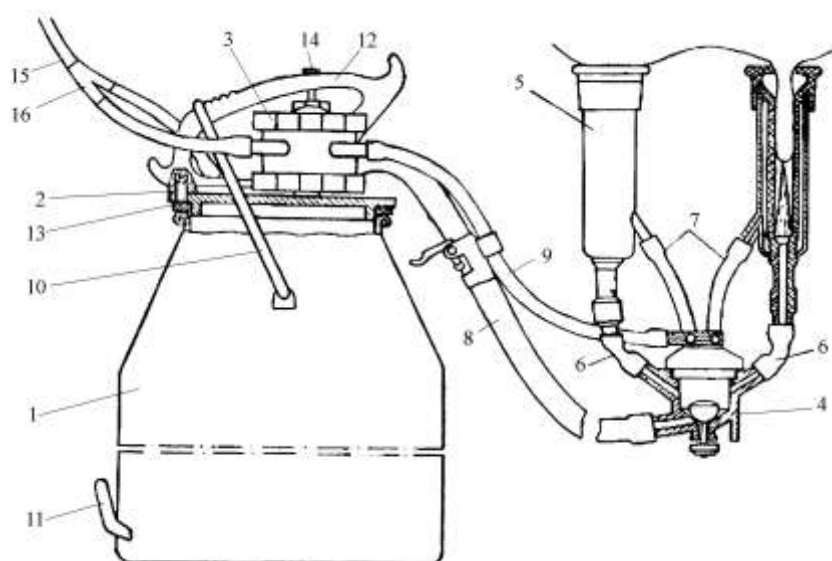


Рисунок 1 - Доильный аппарат АДУ-1:

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 патрубков.

На крышке специальным винтом 14 крепится пульсатор 3. С вакуум-магистралью доильный аппарат соединяется резиновым шлангом 15, который через двойной патрубков 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 – подсосковая камера II. Во внутренней полости сосковой резины расположена кольцевая камера, где в процессе доения поддерживается вакуум, способствующий удержанию стакана на соске при такте отдыха.

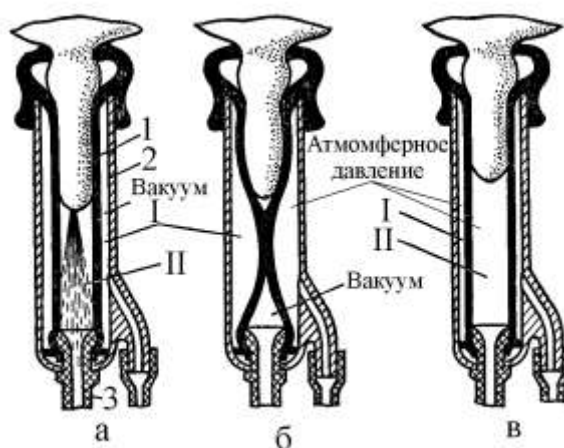


Рисунок 2 - Схема работы двухкамерного доильного стакана:

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

В процессе доения в камерах доильного стакана происходит следующее: в такте сосания в подсосковой 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 патрубок переменного вакуума.

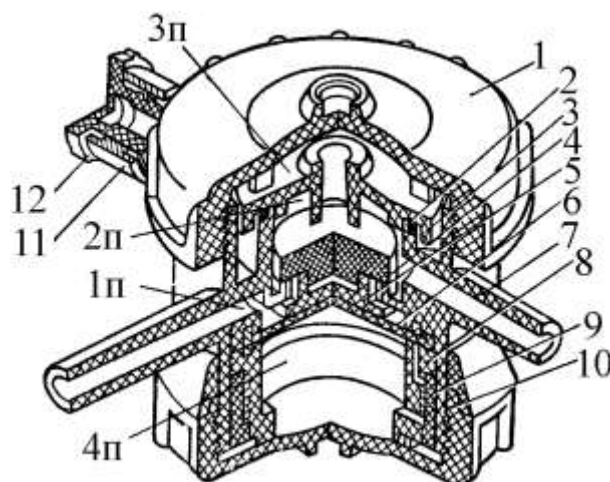


Рисунок 3 - Пульсатор аппарата АДУ-1:

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.

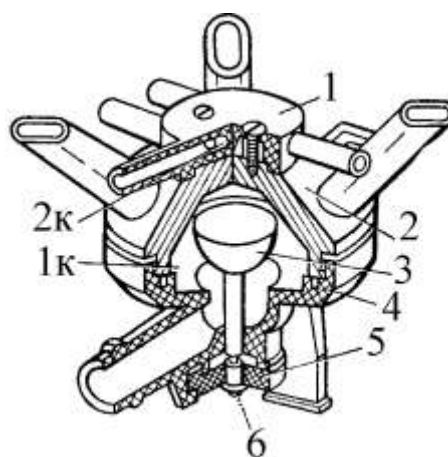


Рисунок 4 - Коллектор двухтактный аппарата АДУ-1:

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.

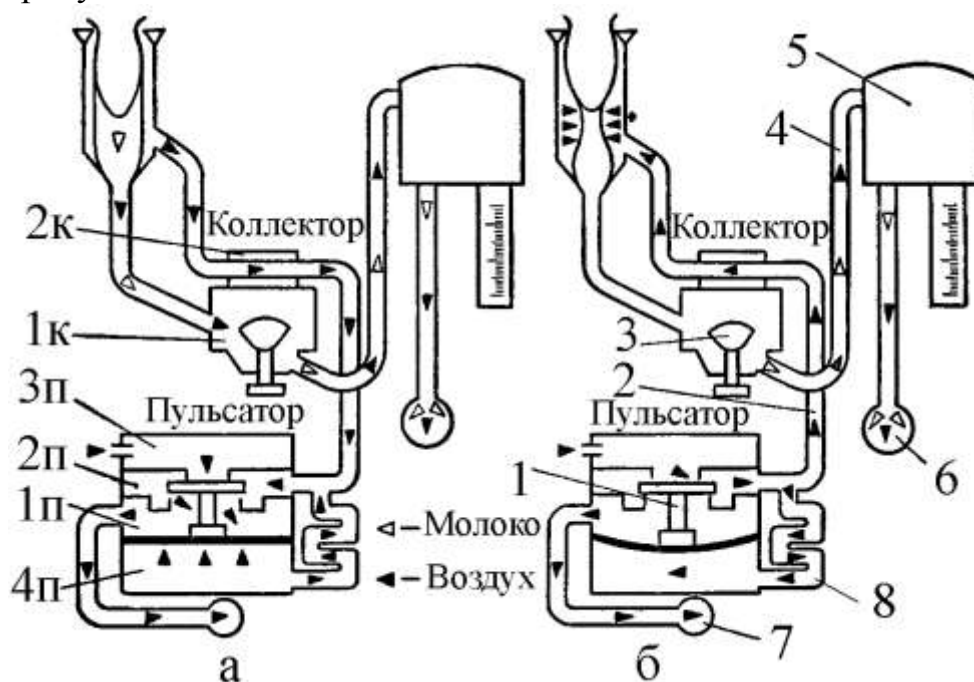


Рисунок 5 - Схема работы аппарата АДУ-1:

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-магистральной 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.

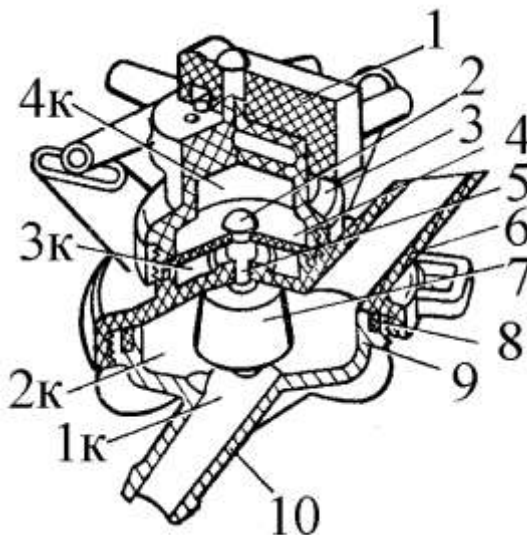


Рисунок 6 - Коллектор трехтактный аппарата АДУ-1:

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.

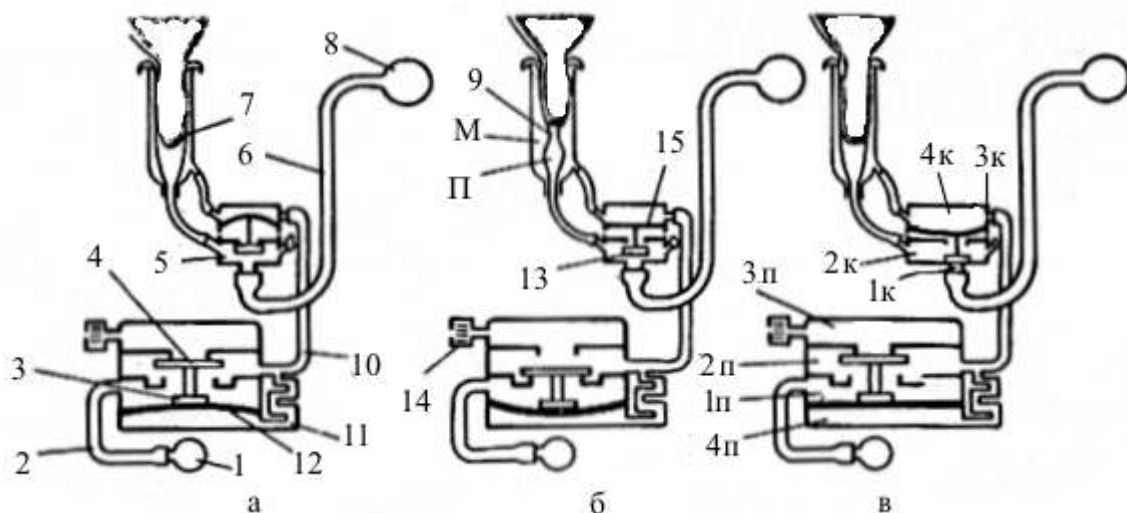


Рисунок 7 - Схема работы трехтактного аппарата:

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 молокосборник. 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 дресселе, 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 течении 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.

2.6 Лабораторная работа № 7 (2 часа).

Тема: «Система промывки доильного агрегата АДМ-8А»

Список литературы:

- 1.Алешкин В.Р., Рошин П.М. Механизация животноводства/Под ред. С.В. Мельникова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 336 с.
- 2.Практикум по механизации животноводства для выполнения лабораторных работ по курсу «Механизация животноводческих ферм» (сост.: Н. Шамсиев, В.Я. Спевак, А.К. Свириденко, В.А. Мухин). – Душанбе. – Изд. ТАУ. 1993

Цель работы. Изучение конструкции и работы системы промывки доильного агрегата АДМ-8А, частичная разборка-сборка, регулировки, подготовка системы промывки к работе, выполнение операций технического обслуживания и оценка их технического состояния.

Оборудование, инструмент и наглядные пособия. Система промывки доильного агрегата АДМ-8А, набор слесарного инструмента и приборов, плакаты, учебные пособия, инструкционно-технологическая карта.

Содержание работы.

- 1.Изучить устройство и работу системы промывки доильного агрегата АДМ-8А и их основных сборочных единиц.
- 2.Провести частичную разборку-сборку системы промывки доильного агрегата АДМ-8А и подготовить ее к работе.
- 3.Включить в работу устройство и автомат промывки доильного агрегата АДМ-8А, выполнить операции технического обслуживания и дать оценку техническому состоянию.
- 4.Составить и сдать отчет о проделанной работе.

Методические указания к работе. Система промывки включает устройство и автомат промывки.

Устройство промывки (Рис. 1) предназначено для обеспечения промывки доильных аппаратов моющим раствором. Тип устройства промывки – вакуумный, циркуляционный.

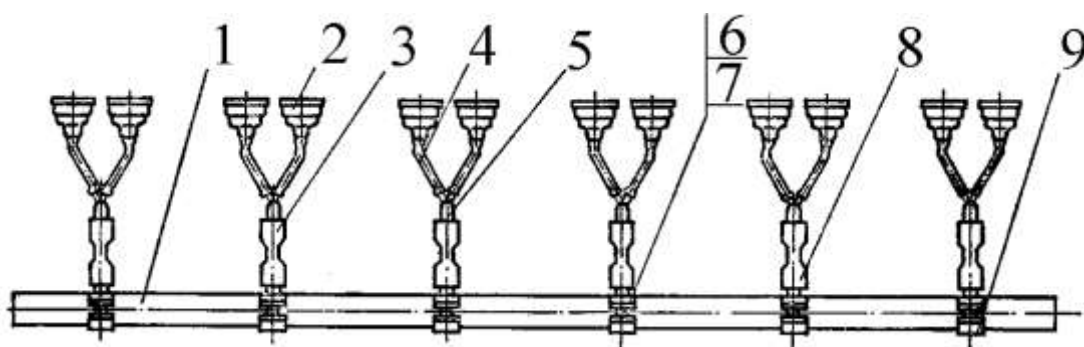


Рисунок 1 - Устройство промывки АДМ.20.000:

1 – труба; 2 – чашка; 3,4 – трубки; 5 – распределитель; 6 – фланец; 7 – прокладка; 8 – винт; 9 – скоба.

Автомат промывки (Рис. 2) предназначен для автоматического управления циклом промывки. Автомат промывки состоит из шкафа управления 4, вентиля холодной и горячей воды 5, крана 3 для переключения системы на циркуляционную промывку или сброс жидкости в канализацию, ванны 7 с поплавковым устройством, двух дозирующих устройств 1 и переходника 2 для подсоединения молочного шланга при промывке охладителя.

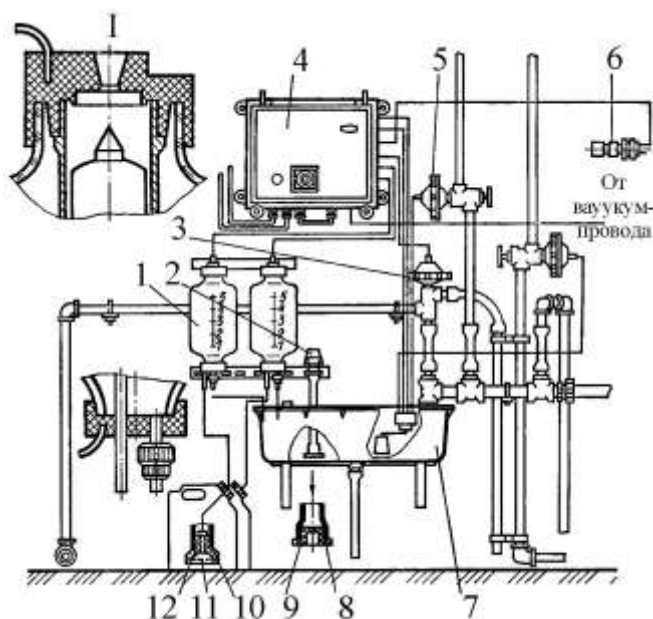


Рисунок 2 - Автомат промывки АДМ.25.000:

1 – дозирующее устройство; 2 – переходник; 3 – кран; 4 – шкаф управления; 5 – вентиль; 6, 9 – пробка; 7 – ванна; 8 – шланг; 10 – штуцер; 11 – фильтр; 12 – винт.

В шкаф управления (Рис. 3) входят командный прибор, предохранитель, клеммники и магнитный пускатель. В шкафу управления расположены шесть электромагнитных вентилях. На крышке шкафа расположен переключатель программы 7 и кнопка 6 со световой сигнализацией. Валик командного прибора имеет 10 программных дисков, обеспечивающих через микропереключатели и магнитные вентили управление исполнительными механизмами автомата промывки. За 60 мин валик командного прибора делает один оборот. Регулирование программы промывки выполняется программными дисками. Шкаф управления

обеспечивает промывку доильной установки по двум программам. Первая программа – промывка перед и после доения. Вторая программа, кроме промывки после доения, предусматривает кислотную очистку оборудования от молочного камня. Первую или вторую программы устанавливают с помощью переключателя программ 7 (рис. 45).

Управление вентилями горячей и холодной воды – автоматическое. Предусмотрено и ручное управление.

Переключение системы на циркуляционную промывку или сброс жидкости в канализацию автоматизировано.

Поплавковое устройство ванны обеспечивает подачу необходимого количества воды для промывки. В зависимости от уровня воды в ванне запорное устройство поплавка открывает доступ воздуха к пневмоприводам вентилях или соединяет их с вакуумной системой.

В дозирующее устройство 1 (Рис. 2) через фильтр 11 и штуцер 10 с регулирующим винтом 12 засасывается моющий концентрат. Винтом 12 регулируют количество засасываемого концентрата в объеме 2,5 л (для циркуляционной промывки после доения). В верхней крышке устройства расположен предохранительный клапан, а в нижней – обратный клапан. Дозирующие устройства к магнитным вентилям шкафа управления подсоединяются при помощи поливинилхлоридных шлангов. В момент образования вакуума концентрат промывки засасывается в дозирующее устройство. После автоматического переключения магнитного вентиля атмосферный воздух заходит в дозирующее устройство и промывочный концентрат поступает в ванну.

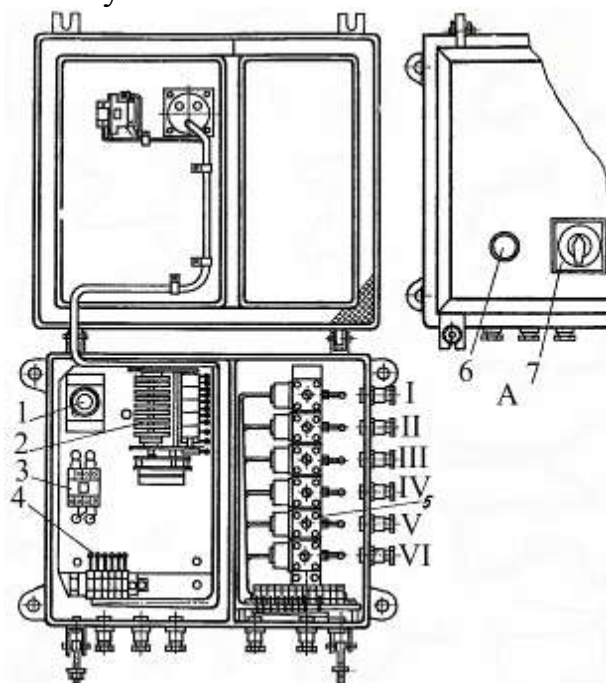


Рисунок 3 - Шкаф управления:

1 – предохранитель; 2 – командный прибор; 3 – магнитный пускатель; 4 – клеммник; 5 – магнитный вентиль; 6 – кнопка со световой сигнализацией; 7 – переключатель программы. А – вид на крышку; I –

холодная вода; II – горячая вода; III – губка; IV – циркуляционный кран; V – кислотное моющее средство; VI – щелочное моющее средство

Технологический процесс Автомат промывки обеспечивает выполнение следующих операций: прополаскивание водой аппаратов, молочных линий и доильного оборудования и слив воды в канализацию; заполнение ванны моющим и дезинфицирующим растворами, циркуляционную промывку; прополаскивание чистой водой; откачивание остатков воды из молокосборника; выключение вакуумных и молочных насосов.

Техническое обслуживание. Щелочная очистка и дезинфекция длится 15 мин, прополаскивание – 5 мин. При использовании комбинированного средства для очистки и дезинфекции циркуляция раствора должна продолжаться 20 мин.

Для подготовки агрегата к промывке после доения савтоматом промывки закрывают вакуумный кран воздухоразделителя. Переключатель, разделители и главные вакуумрегуляторы переводят в положение «Промывка». Укладывают губку в место ее пуска и открывают вакуумный кран. После этого освобождают молокопроводы с помощью губки от остатков молока, вынимают пробку из места пуска губки и закрывают вакуумный кран. Далее вынимают губку из переключателей, а переключатели оставляют в положении «Промывка». Затем освобождают молокоприемник, фильтр и охладитель от остатков молока нажатием кнопки на пульте управления молочного насоса. Закрывают кран охлаждающей воды и выключают пульт групповых счетчиков. После чего снимают молочный шланг с емкости для молока и надевают на переходник на ванне. Снимают с выходного конца фильтра входной шланг охладителя и надевают его на переходник молокоприемника. Вынимают фильтрующий элемент из молочного фильтра и вновь устанавливают направляющую в фильтре. На выходной конец фильтра закрепляют шланг крана циркуляционной промывки. Очищают поверхность доильных аппаратов и подсоединяют к устройству промывки, зафиксировав шайбы клапанов коллекторов.

Для промывки и дезинфекции доильного агрегата и доильных аппаратов включают автомат промывки нажатием кнопки шкафа управления. После заполнения водой ванны открывают вакуумный кран. По окончании промывки вакуумный агрегат автоматически выключается.

Операции технического обслуживания устройства и автомата промывки выполняют в рамках ежедневного и периодического технического обслуживания доильного агрегата АДМ-8А (см. «Работа 20. Доильный агрегат АДМ-8А с молокопроводом).

Отчет о работе.

- 1.Вычертите технологическую схему доильного агрегата АДМ-8А с устройством и автоматом промывки в режиме «Промывка».
- 2.Приведите основные технические данные устройства и автомата промывки.

3.Опишите технологические регулировки и подготовку к работе устройства и автомата промывки.

Контрольные вопросы и задания.

- 1.Из каких сборочных единиц состоит система промывки доильного агрегата АДМ-8А?
- 2.Как осуществляется технологический процесс доильного агрегата АДМ-8А в режиме «Промывка»?
- 3.Назовите основные технологические показатели и регулировки устройства и автомата промывки.
- 4.Расскажите о последовательности подготовки доильного агрегата АДМ-8А для работы в режиме «Промывка» с автоматом.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

3.1 Практическое занятие №1,2 (4 часа).

Тема: «Приточно-вытяжная установка ПВУ»

3.1.1 Задание для работы:

1. *Исследовать принцип работы и общее устройство установок*

3.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Список литературы:

- 1.Алешкин В.Р., Рошин П.М. Механизация животноводства/Под ред. С.В. Мельникова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 336 с.
- 2.Беликов И.П. практикум по машинам и оборудованию для животноводства. – М.: Агропромиздат, 1986. – 288 с.

Цель работы. Изучение устройства и работы приточно-вытяжной установки ПВУ, частичные разборка-сборка, регулировки, подготовка установки к работе, выполнение операций технического обслуживания и оценка ее технического состояния.

Оборудование, инструмент и наглядные пособия. Приточно-вытяжная установка ПВУ, набор слесарного инструмента и приборов, плакаты, учебные пособия, инструкционно-технологическая карта.

Содержание работы.

1. Изучить устройство и работу приточно-вытяжная установка ПВУ и ее основных сборочных единиц.
2. Включить в работу установку, выполнить операции технического обслуживания и дать оценку ее технического состояния.
3. Составить и сдать отчет о проделанной работе.

Методические указания к работе. Приточно-вытяжная установка типа ПВУ применяют для вентиляции животноводческих помещений, она обеспечивает автоматическое поддержание заданной температуры воздуха в помещении и регулирование воздухообмена в зависимости от наружной и внутренней температуры.

При размещении вентиляторов в вытяжных шахтах свежий воздух обычно подается без его предварительного подогрева. Если вентиляторы монтируют в приточных каналах, удобно предварительно нагревать воздух для помещений в которых недостаточно теплоты. Такие установки получили название вентиляционно-калориферных.

На рисунке 1 показана схема приточно-вытяжной установки типа ПВУ, обеспечивающей возможность автоматизированной вентиляции и обогрева поступающего внешнего воздуха как за счет электронагревательных элементов ТЭН-26 и ТЭН-27, так и при частичной рециркуляции воздуха, отводимого из вентилируемого помещения.

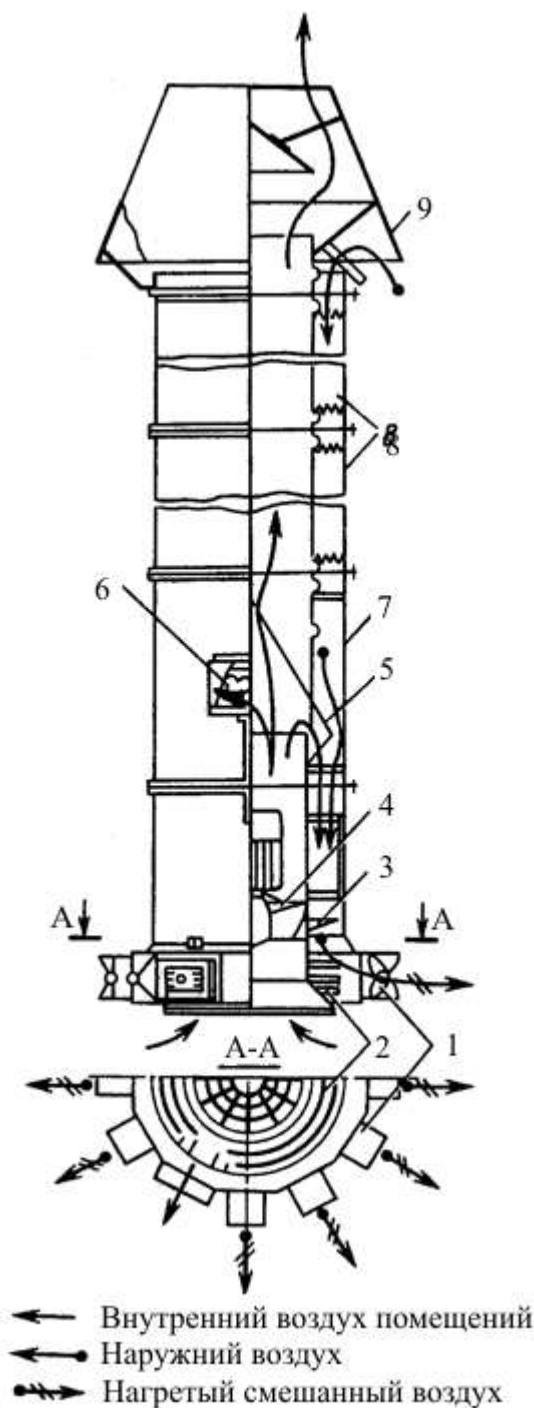


Рисунок 1. Приточно-вытяжная установка типа ПВУ:

1 – приточные насадки; 2 – электронагревательные секции; 3 – вентиляторная секция; 4 – колесо вентилятора; 5 – рециркуляционная заслонка; 6 – электропривод заслонок; 7 – секция рециркуляционных заслонок; 8 – промежуточные секции; 9 – зонт.

Шахта установки типа ПВУ составлена из секций двух концентрических труб, образующих приточный и вытяжной воздухопроводы. Вентилятор, расположенный в вентиляторной секции, имеет колесо с двумя рядами лопастей. Наружные лопасти колеса засасывают воздух в помещение, лопасти внутренней части выбрасывают его из помещения по центральной трубе. Выброс регулируется заслонками 5, при помощи которых часть

воздуха помещения направляется в поток свежего воздуха и несколько обогревает его. При отклонении температуры выводимого воздуха от установленного значения система автоматики приводит в действие электропривод заслонок. С понижением температуры воздуха помещения заслонки постепенно перекрывают приточный воздуховод и при определенном ее значении посекционно включаются обогреватели ТЭН. Привод заслонок осуществляется от электродвигателя мощностью 15 Вт через редуктор, тяги и зубчатые секторы.

В комплект ПВУ входят 6 шахт с силовым блоком и пультом централизованного управления работой приточно-вытяжных установок.

Техническое обслуживание.

Для обеспечения длительного срока службы и бесперебойной работы установки регулярно проводите ее технический контроль и техобслуживание.

Работы по техническому обслуживанию разрешается проводить только после отключения установки от электросети.

Внимание!

При выполнении работ по техобслуживанию учитывайте, что установка может иметь острые кромки! Выполняйте техобслуживание в рабочих перчатках!

Внимание!

Отключите установку от электросети перед всеми работами по техобслуживанию, переведя автоматический вы

Примите меры для предотвращения повторного включения автоматического выключателя до окончания работ. Техническое обслуживание установки необходимо производить 3-4 раза в год. Техническое обслуживание включает в себя общую чистку установки и другие работы:

Перечень работ, проводящихся при техническом обслуживании приточных установок:

- Осмотр внешней конструкции установки, включая тестирование надежности креплений и ограждений.
- Смазка подшипников оборудования.
- Качественная очистка воздушных фильтров приточной установки.
- Осмотр электроприводов арматуры (запорная, регулирующая).
- Контролирование, фиксирование показаний КИПа, включая состояние автоматики.
- Проверка электропитания по фазам.
- Проверка функциональности водяной помпы.
- Проверка функциональности дренажа.
- Осмотр приводных ремней установки.
- Осмотр состояния теплообменника.
- Тестирование силовых, управляющих цепей с протяжкой соединений резьбового типа (если это необходимо).

- Контроль и настройка трехходового клапана в водяном воздухоподогревателе.
- Тестирование и настройка трехходового клапана в водяном воздухоохладителе.
- Осмотр выравнивания шкивов вентилятора, ведущего шкива вентиляционного оборудования, с последующей регулировкой при возникновении необходимости.
- Выполнение центровки и чистки крыльчатки.
- Контроль положения картера защиты ремней в установке.
- Подтяжка пружин амортизации в мотовентиляторе.
- Тестирование креплений на гибкость и прочность.
- Очистка дренажа посредством химических составов.
- Тестирование состояния водяных фильтров со стальной сеткой и чистка фильтров при возникновении необходимости.
- Чистка решеток жалюзи.
- Контроль герметичности воздуховодов вентиляционных устройств.
- Очистка теплообменника устройства посредством химических составов.
- Очистка внутренней полости установки.
- Уплотнение воздуховода.
- Контроль подшипников электродвигателей вентиляторов.
- Краткий инструктаж для пользователей по эксплуатации вентиляционных установок.

От типа помещения, в котором используется приточная установка, зависит периодичность проведения комплексных технических осмотров устройства. Согласно строительным нормам и правилам, работы по техническому обслуживанию вентиляционного оборудования проводятся в следующие сроки:

- Приточные установки продуктовых магазинов, ресторанов, автосервисов, серверных, цветочных магазинов должны проходить комплексный технический осмотр вентиляционного оборудования *ежемесячно*.
- Для вентиляционных систем административных зданий, бизнес-центров, непродуктовых магазинов, офисов и многоквартирных помещений работы по техническому обслуживанию должны проходить *ежеквартально*.

Таблица 1 - Технические характеристики установки ПВУ

Показатель	ПВУ-4	ПВУ-6	ПВУ-9
Воздухопроизводительность, м ³ /ч.			
на притоке	4000	6000	9000
на вытяжке	3400	5300	8000
Мощность электронагревателей, кВт	16,8	16,8	16,8
Число нагревателей:			

ТЭН-26	3	3	3
ТЭН-27	3	3	3
Мощность электродвигателя осевого вентилятора, кВт	1,1	1,1	2,2
Частота вращения, с ⁻¹	23,3	15,5	15,5
Габариты, мм:			
высота	5800	6400	6860
диаметр	1000	1150	1250
Масса, кг	340	470	630

Отчет о работе.

1. Вычертить схему приточно-вытяжной установки ПВУ.
2. Привести основные технические данные.
3. Дать оценку техническому состоянию.

Контрольные вопросы и задания.

1. Объясните принцип действия и устройство установки ПВУ.
2. Объясните принцип действия и устройство установки ПВУ.

3.2 Практическое занятие №3 (2 часа).

Тема: «Теплогенератор ТГ-2,5А»

3.1.1 Задание для работы:

1. Исследовать принцип работы и общее устройство теплогенератора

3.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Список литературы:

- 1.Алешкин В.Р., Роцин П.М. Механизация животноводства/Под ред. С.В. Мельникова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 336 с.
- 2.Беликов И.П. практикум по машинам и оборудованию для животноводства. – М.: Агропромиздат, 1986. – 288 с.

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.

Оборудование, инструмент и наглядные пособия. Теплогенератор ТГ-2,5А, набор слесарного инструмента и приборов, плакаты, учебные пособия, инструкционно-технологическая карта.

Содержание 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.

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 воздуховоды. 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.

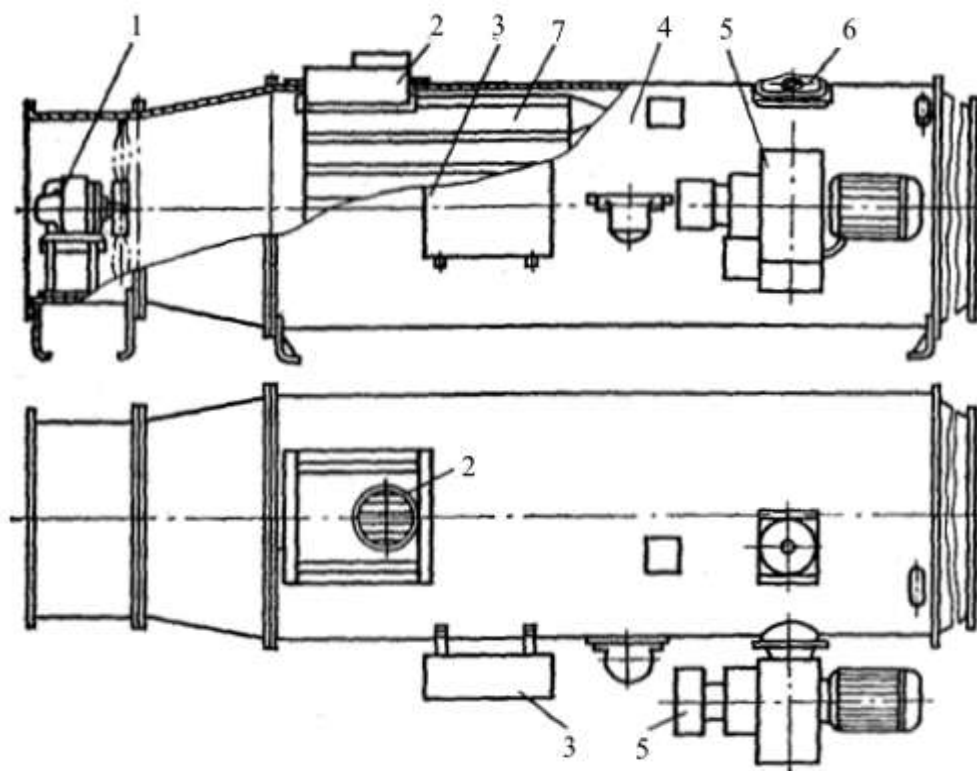


Рисунок 1 - Теплогенератор ТГ-2,5А:

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 воздуховодов 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.

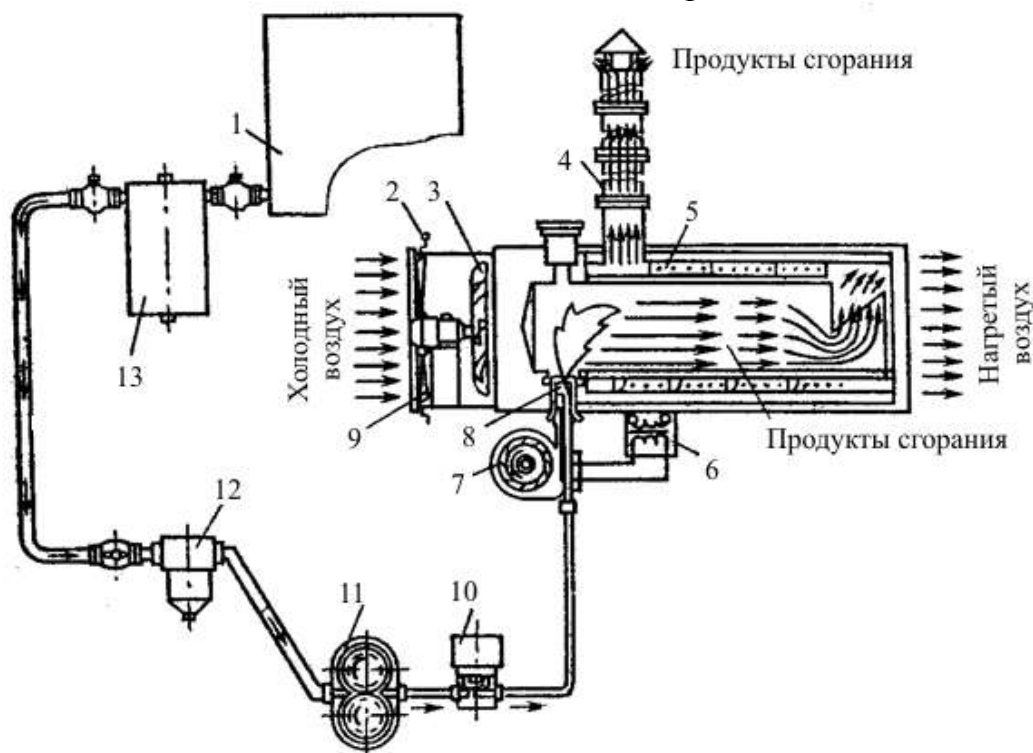


Рисунок 2 - Функциональная схема теплогенератора ТГ-2,5А:

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 ³ /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.

Контрольные вопросы и задания.

1. Объясните принцип действия и устройство теплогенератора ТГ-2,5А.
2. Объясните принцип действия и устройство теплогенератора ТГ-2,5А.

3.3 Практическое занятие №4 (2 часа).

Тема: «Установка скреперная навозоуборочная УС-15»

3.1.1 Задание для работы:

1. Исследовать принцип работы и общее устройство транспортера УС-15

3.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Список литературы:

Алешкин В.Р., Рощин П.М. Механизация животноводства/Под ред. С.В. Мельникова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 336 с. Практикум по механизации животноводства для выполнения лабораторных работ по курсу «Механизация животноводческих ферм» 9сост.: Н. Шамсиев, В.Я. Спевак, А.К. Свириденко, В.А. Мухин). – Душанбе. – Изд. ТАУ. 1993

Работа 23

Цель работы. Изучение устройства и работы установки скреперной навозоуборочной УС-15, частичная разборка-сборка, регулировки, подготовка к работе, выполнение операций технического обслуживания и оценка его технического состояния.

Оборудование, инструмент и наглядные пособия. Установка скреперная навозоуборочная УС-15, набор слесарного инструмента, плакаты, учебные пособия, инструкционно-технологическая карта.

Содержание работы.

1. Изучить устройство и работу установки скреперной УС-15 и ее сборочных единиц.
2. Провести частичную разборку-сборку установки и подготовить ее к работе.
3. Включить в работу установку, выполнить после работы операции технического обслуживания и дать оценку ее технического состояния.
4. Составить и сдать отчет о проделанной работе.

Методические указания к работе. Установка скреперная УС-15 предназначена для уборки бесподстилочного или с ограниченным количеством подстилочного материала (до 1 кг на голову в сутки) навоза крупного рогатого скота, применяется в открытых навозных каналах при боксовом и комбибоксовом содержании животных во всех зонах страны.

Установка скреперная УС-15 состоит из привода (рис. 1) с механизмом реверсирования поворотных устройств 2, ползунов 3, скребков 4 и 5, цепи 6 и щита управления.

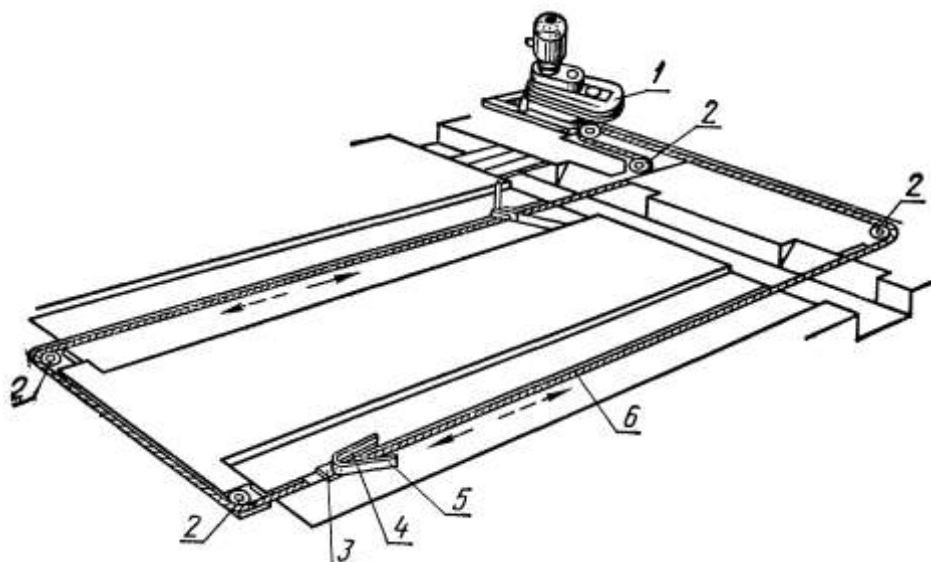


Рисунок 1. Установка скреперная УС-15:

1 – привод; 2 – поворотное устройство; 3 – ползун; 4,5 – скребки; 6 – цепь.

Привод установки состоит из редуктора, механизма реверсирования и рамы с анкерными болтами. Редуктор представляет собой спаренные редукторы горизонтального и наклонного транспортеров ТСН-3Б с измененной парой шестерен в верхнем редукторе. Механизм реверсирования обеспечивает автоматическое реверсирование электродвигателя и состоит из привода, который крепится на щите управления, и бесконтактных концевых переключателей, установленных на приводе.

Поворотные устройства предназначены для изменения направления цепи и состоят из подпятника с анкерными болтами, звездочки для круглозвенной цепи (ролика для кованой цепи), подшипника, крышек и оси.

Рабочий орган (рис. 70) – дельта-скрепер предназначен для перемещения навоза по каналу и состоит из ползуна, шарнирного устройства, правого и левого скребков и натяжного устройства. К ползуну присоединяется цепь при помощи натяжного винта. Цепь монтируют в канале навозного прохода. Скребки надевают на вертикальные оси шарнирного устройства. Внутри скребка расположен выдвижной резиновый чистик. Чистик обеспечивает бесшумный ход скребков при их перемещении.

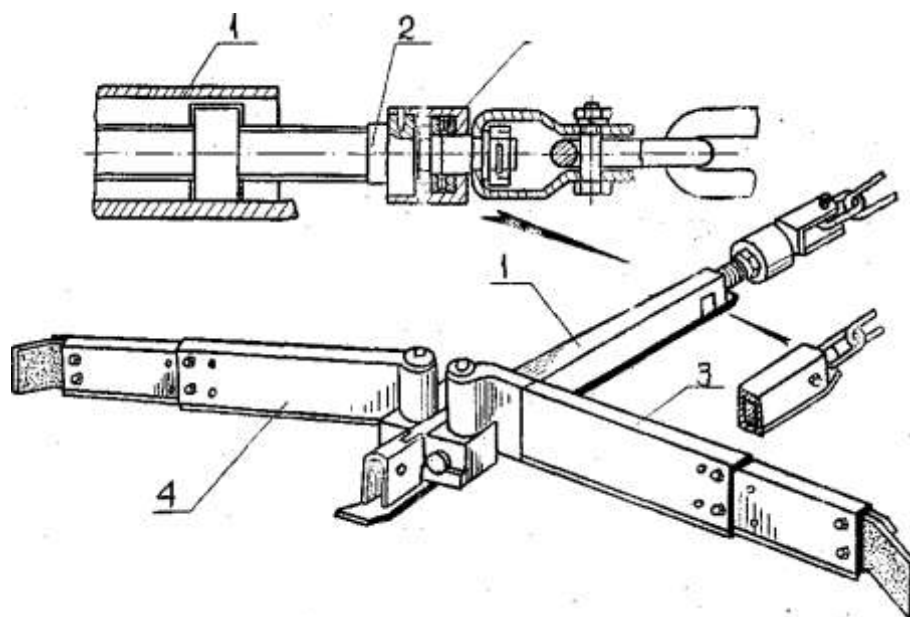


Рисунок 2. Рабочий орган с натяжным устройством

1 – ползун; 2 – натяжной винт; 3 – скребки; 4 – палец шарнирного устройства.

Щит управления предназначен для автоматического управления электродвигателем привода, а также для включения и выключения установки. Щит состоит из панели, к которой прикреплены: кнопочная станция, блок управления, магнитный пускатель и выключатель. Выключатель служит для отключения механизма реверсирования и после остановки привода должен находиться в выключенном состоянии.

Технологический процесс. Рабочие органы – дельта-скреперы совершают возвратно-поступательное движение, при рабочем ходе они раскрываются, транспортируют навоз и сбрасывают его в люк. При обратном движении складываются и совершают холостой ход, оставляя навоз в канале.

Регулировки. Цепь считается нормально натянутой, если она спокойно, без рывков, сходит с приводной звездочки. Недостаточное натяжение приводит к наматыванию цепи на ведущую звездочку, соскакиванию со звездочки и обрыву цепи. Чрезмерное натяжение цепи также недопустимо, так как это приводит к увеличению износа деталей и нагрузке на привод.

При сезонном техническом обслуживании промывают водой поворотные, натяжные устройства; рабочие органы и детали контура смазывают отработанным маслом; снимают поворотные звездочки, промывают. Проверяют: состояние манжет и подшипников, при необходимости заменяют их; степень износа ведущей звездочки и цепи (в случае необходимости заменяют); состояние электродвигателя (при наличии неисправностей, которые невозможно устранить на месте, отправляют в

электромастерскую для ремонта); состояние магнитных пускателей. В случае повреждения окрашенных поверхностей подновляют окраску.

Техническая характеристика УС-15

Длина контура цепи, м	170
Скорость движения цепи, м/с	0,06
Мощность электродвигателя, кВт	3
Передаточное число привода скреперной установки	515
Масса установки с круглозвенной цепью, кг	2024

Отчет о работе.

1. Вычертите технологическую схему работы установки скреперной УС-15.
2. Приведите основные технические данные скреперной установки.
3. Опишите регулировки скреперной установки.

Контрольные вопросы и задания.

1. Из каких основных сборочных единиц состоит скреперная установка УС-15?
2. Как осуществляется технологический процесс скреперной установки?
3. Назовите регулировки скреперной установки.
4. Назовите основные операции технического обслуживания скреперной установки.
5. Назовите основные правила безопасности труда

3.4 Практическое занятие №5 (2 часа).

Тема: «Транспортер скребковый навозоуборочный ТСН-160Б»

3.1.1 Задание для работы:

1. Исследовать принцип работы и общее устройство транспортера ТСН-160Б

3.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Список литературы:

Алешкин В.Р., Роцин П.М. Механизация животноводства/Под ред. С.В. Мельникова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 336 с. Практикум по механизации животноводства для выполнения лабораторных работ по курсу «Механизация животноводческих ферм» 9сост.: Н. Шамсиев, В.Я. Спевак, А.К. Свириденко, В.А. Мухин). – Душанбе. – Изд. ТАУ. 1993

Цель работы. Изучение устройства и работы транспортера скребкового навозоуборочного ТСН-160Б, частичная разборка-сборка, регулировки, подготовка к работе, выполнение операций технического обслуживания и оценка его технического состояния.

Оборудование, инструмент и наглядные пособия. Транспортер скребковый навозоуборочный ТСН-160Б, набор слесарного инструмента, плакаты, учебные пособия, инструкционно-технологическая карта.

Содержание работы.

1. Изучить устройство и работу транспортера скребкового навозоуборочного ТСН-160Б и его основных сборочных единиц.
2. Провести частичную разборку-сборку транспортера и подготовить его к работе.
3. Включить в работу транспортер, выполнить после работы операции технического обслуживания и дать оценку его технического состояния.
4. Составить и сдать отчет о проделанной работе.

Методические указания к работе. Транспортер скребковый ТСН-160Б предназначен для уборки навоза из животноводческих помещений с одновременной погрузкой в транспорт. С помощью транспортера один рабочий обслуживает 100...110 стойл крупного рогатого скота.

Транспортер скребковый ТСН-160Б (рис. 1) состоит из горизонтального транспортера 1, наклонного транспортера 2 и шкафа управления 3. Горизонтальный транспортер имеет привод 4, натяжное устройство 5, цепь со скребками 6 и поворотные устройства 7.

Горизонтальный транспортер состоит из привода 4, замкнутой цепи со скребками 6, натяжного устройства 5 и поворотных устройств 7.

Привод горизонтального транспортера предназначен для сообщения цепи со скребками поступательного движения. Привод состоит из электродвигателя 1, клиноременной передачи, редуктора и приводной звездочки. Масло в редуктор привода наливают и уровень его контролируют через отверстие, закрытое маслоуказателем, а сливают через отверстие, закрытое пробкой.

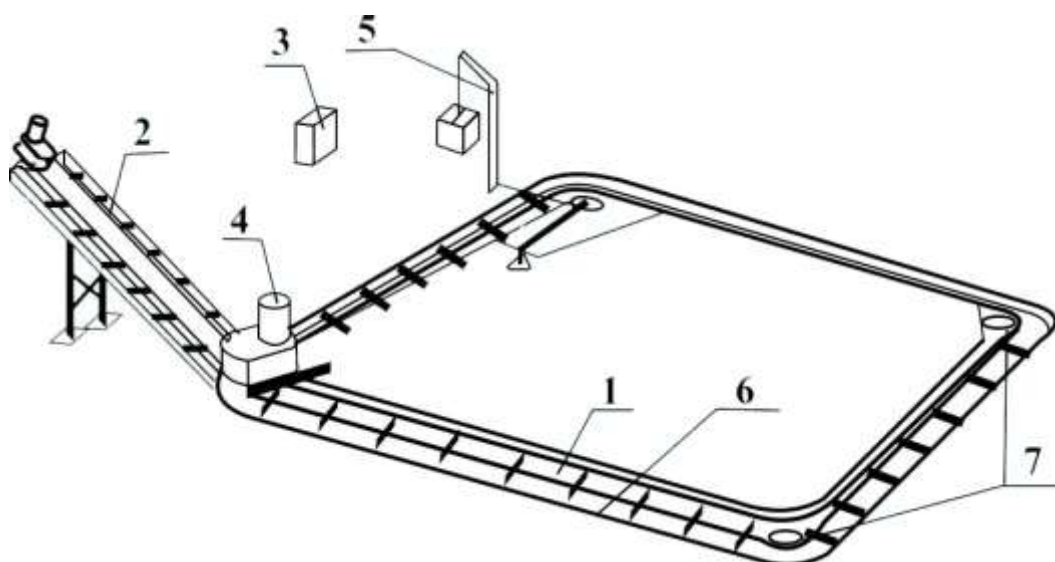


Рисунок 1 - Транспортёр скребковый навозоуборочный ТСН-160:
1 – горизонтальный транспортёр; 2 – наклонный транспортёр; 3 – шкаф управления; 4 – привод; 5 – натяжное устройство; 6 – цепь; 7 – поворотное устройство.

Цепь горизонтального транспортёра (рис. 2) изготовлена из цепной стали диаметром 14 мм, с шагом звеньев 80 мм. Цепь транспортёра круглозвенная, неразборная, термически обработанная и калиброванная. Цепь состоит из горизонтальных и вертикальных звеньев 1, кронштейнов 2 для крепления скребков 3. Кронштейн 2 приварен к вертикальному звену цепи жестко. Скребок 3 при помощи болтов, шайб и гаек крепится к кронштейну 2.

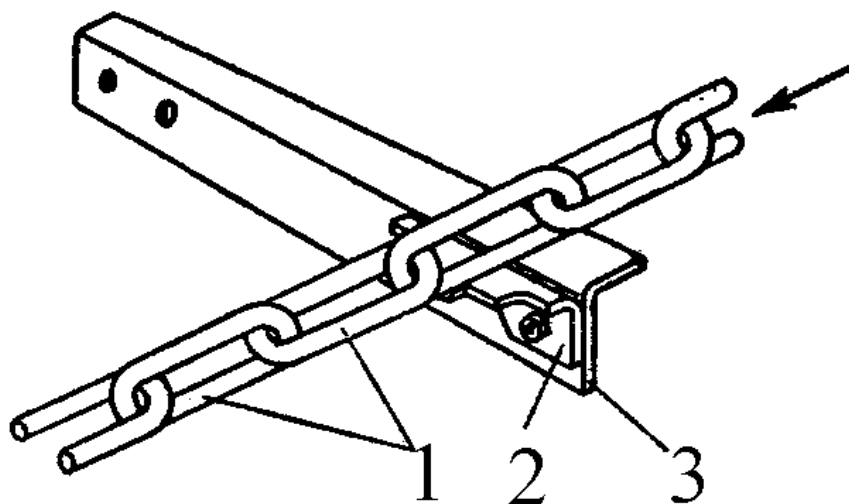


Рисунок -2 Цепь со скребками:
1 – звено цепи; 2 – кронштейн; 3 – скребок

Концы цепи связаны соединительным звеном и вставкой, которая после соединения концов цепи вставляется в прорезь соединительного звена и приваривается электродуговой сваркой. Места соединения цепи обозначают, поставив на конце прилегающего скребка болт с гайкой.

При необходимости цепь укорачивают путем вырезки трех звеньев с последующим соединением. Соединение и укорачивание проводят на участке между приводом и натяжным устройством.

Натяжное устройство предназначено для поддержания постоянного натяжения цепи. Устройство универсально и может монтироваться в навозных каналах как с дополнительным желобом для цепи, так и без него. Натяжное устройство состоит из поворотного устройства, ролика, рычага с направляющей, стойки, контейнера для груза и каната. Пластинчатый башмак служит для предотвращения забивания звездочки натяжного устройства длинносоломистой подстилкой.

Поворотное устройство предназначено для изменения направления движения цепи в местах поворота навозного канала. Устройство универсально и может монтироваться в навозных каналах как с дополнительным желобом для цепи, так и без него. Поворотное устройство состоит из скобы, к которой двумя болтами М12х35 присоединена пластина. В отверстиях скоб и пластины установлена ось, на которой на двух шарикоподшипниках вращается звездочка. Ось крепится с одной стороны к пластине, с другой – к скобе болтом, через шайбу.

При использовании транспортера в канале без дополнительного желоба звездочка вместе с осью и предохранительным башмаком переворачивается на 180°, что изменяет расстояние от звездочки до пластины, при котором обеспечивается возможность прохода скребков под звездочкой. В этом случае дополнительно при сборке на звездочку устанавливают диск, улучшающий условия сцепления цепи со звездочкой и повышающий безопасность работы транспортера.

Наклонный транспортер предназначен для погрузки навоза с горизонтального транспортера в транспортное средство. Наклонный транспортер состоит из корыта поворотного устройства, цепи со скребками, привода и опорной стойки. Привод наклонного транспортера предназначен для сообщения цепи поступательного движения и состоит из электродвигателя и редуктора, на валу которого имеется приводная звездочка. Масло в редуктор привода заливают и уровень его контролируют и сливают через отверстие, закрытое пробками. Цепь наклонного транспортера унифицирована с цепью горизонтального транспортера, за исключением расстояния между скребками. Натяжение цепи наклонного транспортера регулируют натяжным винтом. Провисание цепи в горизонтальной плоскости у приводной звездочки не допускается.

Шкаф управления служит для дистанционного управления транспортерами и автоматического отключения их в аварийных режимах эксплуатации.

Технологический процесс. Горизонтальный транспортер устанавливают внутри животноводческого помещения. Навозные каналы по всей длине животноводческого помещения, рядом со стойлами для коров, в навозных проходах соединяют поперечными каналами в замкнутый четырехугольник. В эти каналы укладывают цепь со скребками горизонтального транспортера. При движении цепи скребки перемещают

навоз в сторону наклонного транспортера. Наклонный транспортер представляет собой наклонно установленную стрелу с двумя желобами, в которых движется замкнутая скребковая цепь. Нижний конец наклонного транспортера расположен внутри животноводческого помещения таким образом, что навоз, передвигаемый скребками горизонтального транспортера, падает на нижнюю часть стрелы наклонного транспортера. Верхний конец наклонного транспортера выходит из животноводческого помещения и поднят над землей так, чтобы под ним можно было расположить прицеп или другое транспортное средство.

Скребковая цепь наклонного транспортера перемещает навоз вверх по его стреле и сбрасывает в прицеп. Транспортер включают в работу 3...4 раза в сутки. Применение солоистой подстилки длиной более 100 мм не рекомендуется.

Регулировки. Натяжение цепи происходит автоматически путем поворота рычага с подвижным роликом в интервале 60° , что соответствует удлинению цепи на 0,5 м. Сила натяжения цепи регулируется массой груза, помещенного в контейнер. В качестве груза рекомендуется применять камни, обломки бетона или железный лом. Нормальное натяжение цепи при длине 160 м и трехкратной уборке навоза обеспечивается при массе груза 100...120 кг. Цепь натянута нормально, если она свободно сходит с приводной звездочки. Предел автоматического поддержания натяжения цепи определяется расстоянием концов скребков холостой ветви цепи от наружного борта навозного канала, равного 20 мм. При зазоре 20 мм цепь должна быть укорочена.

Подготовка к работе. Перед работой устанавливают под стрелой наклонного транспортера транспортное средство. Убеждаются в исправности транспортера и отсутствии посторонних предметов в навозном канале и снимают переходные мостики (при необходимости обеспечения свободного прохода транспортируемого навоза под ними). В холодное время года перед пуском транспортера убеждаются, что цепь и скребки наклонного транспортера не примерзли к желобам корыта.

Включают автоматический выключатель с помощью кнопки «Включено». При этом загорается зеленая лампа с надписью «Автомат включен». Нажимают на пусковую кнопку «Наклонный транспортер», потом – «Горизонтальный транспортер». Для отключения обоих электродвигателей транспортеров достаточно нажать кнопку «Стоп». При необходимости отключения электродвигателя только горизонтального транспортера надо нажать на его кнопку «Стоп».

В холодное время года после выключения горизонтального транспортера дают проработать 2...3 мин вхолостую наклонному транспортеру.

Техническое обслуживание (ежедневное и периодическое). При ежедневном техническом обслуживании очищают скопившийся навоз со ската наклонного транспортера; проверяют: плотность закрытия сливных отверстий редукторов; состояние и крепление скребков к цепи (при

обнаружении деформированного скребка немедленно устраняют дефект, определяют и устраняют причину деформации скребка); надежность заземления электродвигателей, магнитных пускателей и кнопочных станций (при обнаружении дефектов немедленно вызывают электрика для их устранения); степень натяжения цепей транспортеров. При необходимости подтягивают цепь.

Через 360 ч работы проводят первое техническое обслуживание. Проверяют и при необходимости натягивают цепи наклонного транспортера; проверяют крепление приводов на рамах, поворотных устройств, при необходимости детали крепления подтягивают. Осматривают транспортер; вместо деформированных или отсутствующих скребков устанавливают новые. Транспортеры смазывают по таблице смазки.

При сезонном техническом обслуживании промывают детали транспортеров, снимают и разбирают цепи транспортеров. Детали цепи промывают керосином или дизельным топливом и смазывают отработанным маслом, выпускают масло из редукторов и корпуса редукторов, промывают керосином или дизельным топливом, снимают поворотные и натяжную звездочки, промывают и проверяют состояние манжет и подшипников; проверяют степень износа звездочек. В случае обнаружения заметного износа зубьев при сборке звездочки переворачивают так, чтобы их нижняя сторона оказалась вверх; снимают электродвигатели и передают их в электромастерскую для проведения профилактического осмотра; снимают верхнюю крышку подшипника выходного вала редуктора горизонтального транспортера и заполняют гнездо подшипника свежей смазкой; тщательно осматривают детали цепи, корыта наклонного транспортера, поворотных и натяжных устройств. При обнаружении любого дефекта деталь заменяют или отправляют в мастерскую для текущего ремонта; транспортер собирают и смазывают в соответствии с таблицей смазки; в случае необходимости окрашивают поврежденные поверхности; заменяют изношенные детали; полосы корыта наклонного транспортера снимают и заменяют новыми, изготовленными в мастерской хозяйства; клиновые ремни заменяют новыми.

Таблица 1 - Техническая характеристика ТСН-160Б

Подача за единицу чистого времени, т/ч	Не менее 5,1
Длина контура цепи горизонтального транспортера, м	160
Длина контура цепи наклонного транспортера, м	13
Угол установки наклонного транспортера, не более, °	30
Высота погрузки, не более, м	2,65
Масса, кг	1640
Удельный расход электроэнергии, кВт·ч/т	1,08
Скорость движения цепи:	
горизонтального транспортера, м/с	0,18
наклонного транспортера, м/с	0,72

Отчет о работе.

1. Вычертите технологическую схему работы скребкового транспортера ТСН-160Б.
2. Приведите основные технические данные транспортера.
3. Опишите регулировки транспортера.

Контрольные вопросы и задания.

1. Из каких основных сборочных единиц состоит скребковый навозоуборочный транспортер ТСН-160Б?
2. Как осуществляется технологический процесс работы скребкового транспортера?
3. Как регулируют натяжение цепи горизонтального транспортера?
4. Расскажите о последовательности подготовки скребкового транспортера к работе.
5. Назовите основные операции технического обслуживания скребкового транспортера.

3.5 Практическое занятие №6 (2 часа).

Тема: «Сосковая автопоилка ПБС-1»

3.1.1 Задание для работы:

1. Исследовать принцип работы и общее устройство автопоилки ПБС-1

3.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Список литературы:

Алешкин В.Р., Роцин П.М. Механизация животноводства/Под ред. С.В. Мельникова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 336 с. Практикум по механизации животноводства для выполнения лабораторных работ по курсу «Механизация животноводческих ферм» 9сост.: Н. Шамсиев, В.Я. Спевак, А.К. Свириденко, В.А. Мухин). – Душанбе. – Изд. ТАУ. 1993

Цель работы. Изучение устройства и работы индивидуальных и групповых автопоилок, частичная разборка-сборка, регулировки и оценка их технического состояния.

Оборудование, инструмент и наглядные пособия. Сосковая автопоилка ПБС-1, набор слесарного инструмента, плакаты, учебные пособия, инструкционно-технологические карты.

Содержание работы.

1. Изучить устройство и работу индивидуальных и групповых автопоилок и их основных сборочных единиц.
2. Произвести частичную их разборку-сборку и выполнить регулировочные операции.

3. Подключить автопоилки к водопроводной сети и выполнить операции технического обслуживания.

Сосковая автопоилка ПБС-1. Бесчашечная (сосковая) автопоилка ПБС-1 (Рис.1) предназначена для поения взрослых свиней при групповом и индивидуальном их содержании.

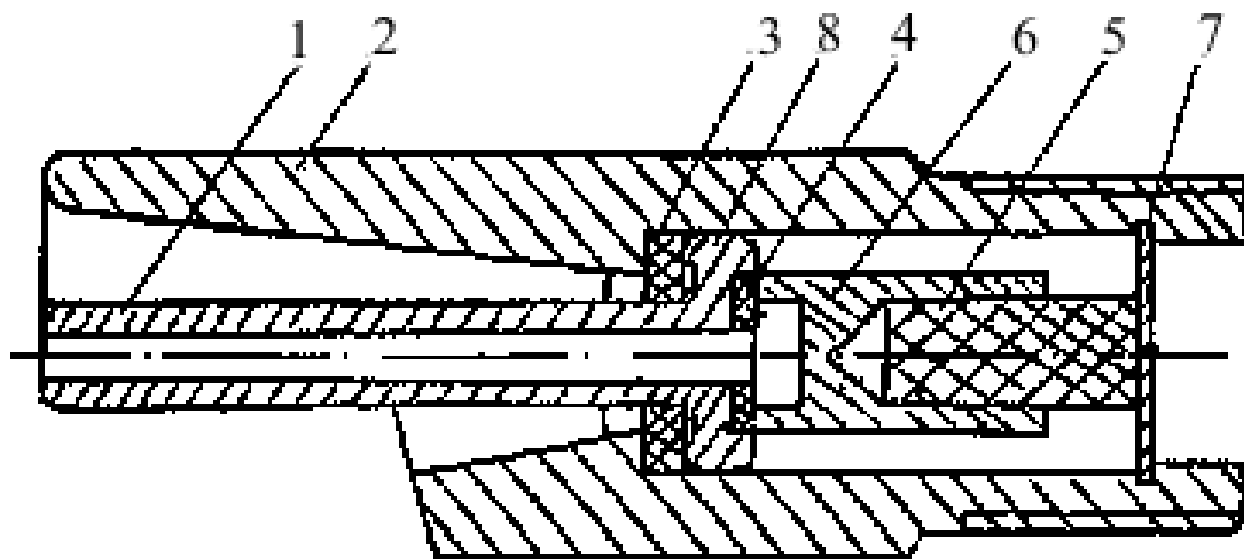


Рисунок 1 - Сосковая автопоилка ПБС-1:

1 – сосок; 2 – корпус, 3,4 – уплотнение; 5 – амортизатор; 6 – клапан; 7 – упор; 8 – сферический буртик.

Сосковая поилка ПБС-1 состоит из цилиндрического корпуса 2 с носком, внутри которого свободно помещается сосок 1, выполненный в виде полый трубки с внутренним диаметром 6,5 мм; клапана 6 и двух уплотнительных прокладок 3 и 4.

Поилки монтируют на высоте 420...450 мм от уровня пола так, чтобы ось соска была отклонена от вертикали на угол 45...60°. Во время поения животное забирает сосок 1 вместе с носком корпуса 2 и сжимает их. При этом сосок перемещается до соприкосновения с носком корпуса, а между уплотнением в соске и кольцевым пояском клапана 6 образуется щель, через которую вода поступает непосредственно, в рот животного. Когда оно напьется и выпустит изо рта сосок, тот под действием давления воды и упругости амортизатора возвратится в исходное положение и поступление воды в поилку прекратится.

При эксплуатации сосковой поилки необходимо следить за тем, чтобы твердые частицы не попали между соском и носком корпуса, так как поилка перестанет работать. Кроме того, проверяют состояние прокладок и амортизатора. Изношенные и поврежденные детали заменяют.

Техническое обслуживание (ежедневное и периодическое). Ежедневно очищают наружную поверхность поилки.

При периодическом обслуживании № 1 (через 7 дней), кроме выполнения операций ежедневного технического обслуживания, очищают от грязи и промывают, а также проверяют надежность соединений.

При периодическом обслуживании № 2 (через 45 дней), кроме выполнения операций технического обслуживания № 2, проверяют техническое состояние соединений.

Отчет о работе.

1. Вычертить схему автопоилки ПБС-1.
2. Привести основные технические данные.
3. Дать оценку техническому состоянию автопоилок.

Контрольные вопросы и задания.

1. Объясните принцип действия и устройство автопоилки ПБС-1.

3.6 Практическое занятие №7 (2 часа).

Тема: «Автопоилка АГК-4А»

3.1.1 Задание для работы:

1. *Исследовать принцип работы и общее устройство автопоилки АГК – 4А*

3.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Список литературы:

Алешкин В.Р., Роцин П.М. Механизация животноводства/Под ред. С.В. Мельникова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 336 с. Практикум по механизации животноводства для выполнения лабораторных работ по курсу «Механизация животноводческих ферм» 9сост.: Н. Шамсиев, В.Я. Спевак, А.К. Свириденко, В.А. Мухин). – Душанбе. – Изд. ТАУ. 1993

Цель работы. Изучение устройства и работы автопоилки АГК-4А, частичная разборка-сборка, регулировки, подготовка к работе, выполнение операций технического обслуживания и оценка его технического состояния.

Оборудование, инструмент и наглядные пособия. Автопоилки АГК-4А, набор слесарного инструмента, плакаты, учебные пособия.

Содержание работы.

5. Изучить устройство и работу автопоилки АГК-4А.
6. Провести частичную разборку-сборку автопоилки АГК-4А, подготовить его к работе.
7. Составить и сдать отчет о проделанной работе.

Автопоилка АГК-4А предназначена для подогрева питьевой воды и механизации процесса поения крупного рогатого скота при беспривязном его содержании в течение всего года при наличии водопроводной сети и электроэнергии.

Автопоилка АГК-4А (Рис. 1) состоит из следующих основных сборочных единиц: корпуса 1, поильной чаши 2; крышки 3, клапана 4, поплавкового механизма 5, разделителя 6, терморегулятора 7, нагревателя 9, изоляции 10.

Принцип действия автопоилки: вода из водопроводной сети через водопроводящую трубу 11 и клапанно-поплавковый механизм 5 поступает в чашу 2, где подогревается нагревателем 9 до заданной температуры.

При нажатии животным на откидную крышку открывается поильное место и животное получает доступ к питьевой воде.

По мере израсходования воды при поении клапанно-поплавковый механизм автоматически обеспечивает поступление воды, заполняя чашу до установленного уровня (2...3 см от верхней кромки чаши).

Температура нагрева воды регулируется и автоматически поддерживается в течение всего периода работы терморегулятором 7.

При включении нагревателя загорается сигнальная лампа, при выключении – гаснет.

Для отключения нагревателя от электросети и установки на основной автоматический или кратковременный ручной режим подогрева воды предусмотрен пакетный переключатель.

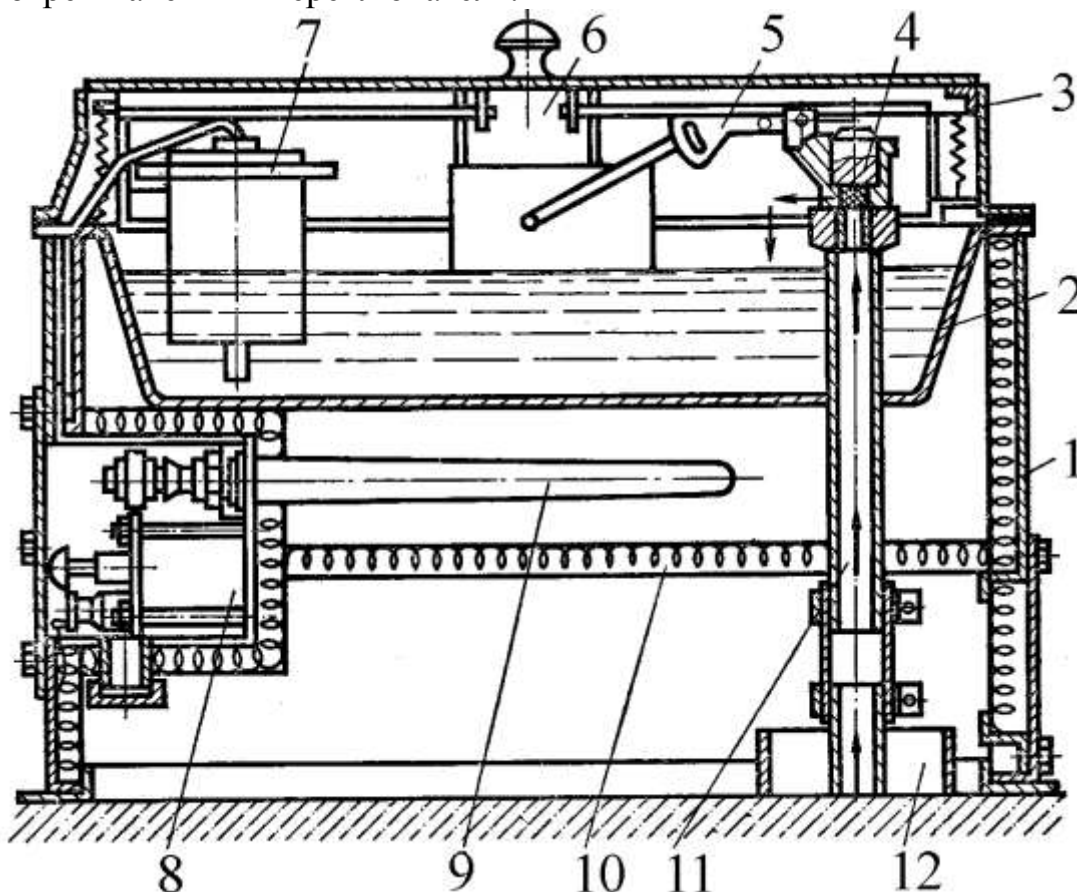


Рисунок 1 - Автопоилка АГК-4А:

1 – корпус; 2 – поильная чаша; 3 – крышка; 4 – клапан; 5 – поплавковый механизм; 6 – разделитель; 7 – терморегулятор; 8 – блок заземления; 9 – нагреватель; 10 – изоляция; 11 – водопроводящая труба; 12 – утеплительная труба

Внутренняя поверхность корпуса покрыта теплоизоляционным слоем из минераловатной плиты, обернутой фольгой, для интенсивного отражения тепловых лучей нагревателя 9 в направлении чаши 2. В нише корпуса расположен шкаф управления.

С противоположной стороны в стенке корпуса предусмотрено окно для подключения автопоилки к водопроводной сети, закрываемое монтажной крышкой с надписью «подвод воды».

Откидные крышки вращаются на приваренных к ним полуосях в кронштейнах боковых стенок. Крышки закрывают поильные места при помощи пружин.

Клапанно-поплавковый механизм служит для поддержания постоянного уровня воды в чаше и состоит из клапана, корпуса клапана, штока, рычага, поплавка.

Терморегулятор служит для включения и отключения нагревателя в диапазоне заданной температуры и состоит из мембраны, заполненной смесью эфира и спирта, микропереключателя, подпружиненного регулировочного винта и диска со стрелками, указывающими направление вращения регулировочного винта. Сверху терморегулятор закрыт крышкой.

В шкафу управления 8 расположена панель, на которой смонтированы: пускатель магнитный ПБ-Ш, предназначенный для включения и выключения нагревателя; пакетный переключатель ПКП-10-10-17 – для переключения системы электроподогрева в автоматический или ручной режим работы и отключения нагревателя от электросети; предохранитель ПР-1М – для защиты от токов короткого замыкания.

В шкафу управления расположены также арматура для сигнальной лампы АСЛ и болт заземления.

Нагреватель 9, предназначенный для подогрева воды в чаше, представляет собой трубчатый электронагреватель типа ТЭН-120 В16/1С на 220 В.

Подготовка к работе. Подключают автопоилку к электросети в соответствии с прилагаемыми схемами электрических соединений, а также требованиями ПУЭ, ПТЭ и ПТБ. Заземляющий провод надежно подсоединяют к болту заземления.

Открывают вентиль водопроводной сети и регулируют уровень воды в чаше перемещением поплавка путем гибкого рычага вверх или вниз. Поплавков устанавливают в таком положении, чтобы при заборе воды из чаши клапанно-поплавковый механизм открывался и из системы водопровода поступала новая порция воды. При достижении необходимого уровня клапан должен полностью перекрывать поступление воды в чашу. При регулировке воду сливают через трубу.

После наполнения чаши водой до заданного уровня включают электросеть. При этом система электроподогрева должна автоматически включиться. Терморегулятор должен автоматически отключать и выключать

нагреватель, поддерживая температуру воды в чаше в заданном диапазоне (+12 °С).

При установившемся режиме подогрева автопоилка подготовлена к поению животных.

В летний период отключают систему электроподогрева от электросети выключателем, установленным на главном щите питания.

Техническое обслуживание (ежедневное и периодическое). Ежедневно очищают наружную поверхность поилки, а также площадку вокруг нее от загрязнений, а в зимнее время от снега и льда. Проверяют по сигнальной лампе исправность электрических цепей. При температуре воды в поильной чаше +5 °С включают систему электроподогрева. Проверяют уровень воды в чаше автопоилки и исправность работы клапанно-поплавкового механизма.

При периодическом обслуживании № 1 (через 7 дней), кроме выполнения операций ежедневного технического обслуживания, очищают от грязи и промывают чашу, а также проверяют надежность резьбовых соединений.

При периодическом обслуживании № 2 (через 45 дней), кроме выполнения операций технического обслуживания № 2, проверяют техническое состояние электрооборудования, соединения контактов токоведущих частей, сопротивление изоляции и сопротивление контура заземления. Подкрашивают оголенные нетоковедущие части автопоилки.

Техническое обслуживание и ремонт.

Не исправности вызывают изменения размеров рабочих органов, сопрягаемых деталей, нарушение заданных зазоров или натягов в сопряжение, разрывы приводных, транспортирующих устройств, поломки и деформации деталей и сборочных единиц. Не всякая неисправность ведет к потере работоспособности.

Основные причины, вызывающие неисправности,- это износы, деформации, поломки деталей, сборочных единиц. Чтобы привести машину в исправное состояние ее необходимо отремонтировать.

Неисправность машины - это такое ее состояние, при котором хотя бы одно из требований, установленных техническими условиями, не выполнено.

Ремонт - это комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности и технического ресурса машины.

Наработка - продолжительность или объем работы, выполненный машиной, измеряемый в зависимости от типа машины в гектарах, тонная, часах или других единиц.

Надежность - свойство машины выполнять заданные функции, сохраняя во времени значение эксплуатационных показателей в заданных режимах и условиях использования.

Отказ - нарушение работоспособности машины без вынужденных перерывов в течении некоторого времени или некоторой наработки.

Безотказность - сохранение работоспособности машины без вынужденных перерывов в течение некоторого времени или некоторой наработки.

Технический ресурс - наработка машины от начала эксплуатации или ее возобновления после капитального ремонта до наступления предельного состояния, оговоренного техническими условиями.

Долговечность - свойство машины сохранять работоспособность до наступления предельного состояния, оговоренного техническими условиями.

Срок службы - календарная продолжительность эксплуатации машины от ее начала или возобновления эксплуатации после капитального ремонта до наступления предельного состояния.

Износ - результат процесса изнашивания, определенный в установленных единицах (мкм, мм), но иногда в единицах массы (мг, г).

В процессе работы автоматической поилки идет в основном износ прокладок. Необходимо своевременно проверять и заменять их. Чаши для воды могут быть изготовлены из пластмассы и вследствие этого может быть не очень высокой прочности. При трещинах, пробоях, расколов или других дефектах чаши нужен своевременный ремонт либо замена чаши. При незначительных дефектах, малых трещинах либо расколах, можно запаять их.

Температуру воды в чаше регулируют в пределах 4...18°C, изменяя зазор между мембраной и микропереключателем. Она поддерживается автоматически с помощью терморегулятора. Поилка рассчитана на 80... 100 животных.

Отчет о работе.

4. Вычертить схему автопоилки АГК-4А.
5. Привести основные технические данные.
6. Дать оценку техническому состоянию автопоилок.

Контрольные вопросы и задания.

2. Объясните принцип действия и устройство автопоилки АГК-4А.
3. Как устроена система электроподогрева у автопоилки АГК-4А?

3.7 Практическое занятие №8 (2 часа).

Тема: «Индивидуальная автопоилка АП-1А»

3.1.1 Задание для работы:

1. Исследовать принцип работы и общее устройство автопоилки АП-1А

3.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Список литературы:

Алешкин В.Р., Рошин П.М. Механизация животноводства/Под ред. С.В. Мельникова. – М.: Агропромиздат, 1985. – 336 с. Практикум по механизации животноводства для выполнения лабораторных работ по курсу «Механизация животноводческих ферм» 9сост.: Н. Шамсиев, В.Я. Спевак, А.К. Свириденко, В.А. Мухин). – Душанбе. – Изд. ТАУ. 1993

Цель работы. Изучение устройства и работы индивидуальных и групповых автопоилок, частичная разборка-сборка, регулировки и оценка их технического состояния.

Оборудование, инструмент и наглядные пособия. Индивидуальная автопоилка АП-1А, набор слесарного инструмента, плакаты, учебные пособия, инструкционно-технологические карты.

Содержание работы.

4. Изучить устройство и работу индивидуальных и групповых автопоилок и их основных сборочных единиц.

5. Произвести частичную их разборку-сборку и выполнить регулировочные операции.

6. Подключить автопоилки к водопроводной сети и выполнить операции технического обслуживания.

Методические указания к работе. Одночашечная стационарная автоматическая поилка АП-1А предназначена для поения крупного рогатого скота при привязном содержании животных и рассчитана на обслуживание двух животных. Однако эта поилка может применяться и при беспривязном содержании животных. В этом случае одна поилка рассчитана на 10...12 голов.

Автопоилка АП-1А (Рис.1) состоит из чаши 7, рычага 1. Клапанное устройство поилки состоит из прижима 3, седла 4, клапана 2, амортизатора 5.

При поении животное надавливает на педаль, которая перемещает стержень клапана. При этом резиновый амортизатор сжимается, клапан отходит от седла, вода проходит между ребрами амортизатора и по зазору между клапаном и седлом поступает в поильную чашу. Когда животное напьется и освободит педаль, клапан под действием амортизатора возвращается в исходное положение и поступление воды в чашу прекращается.

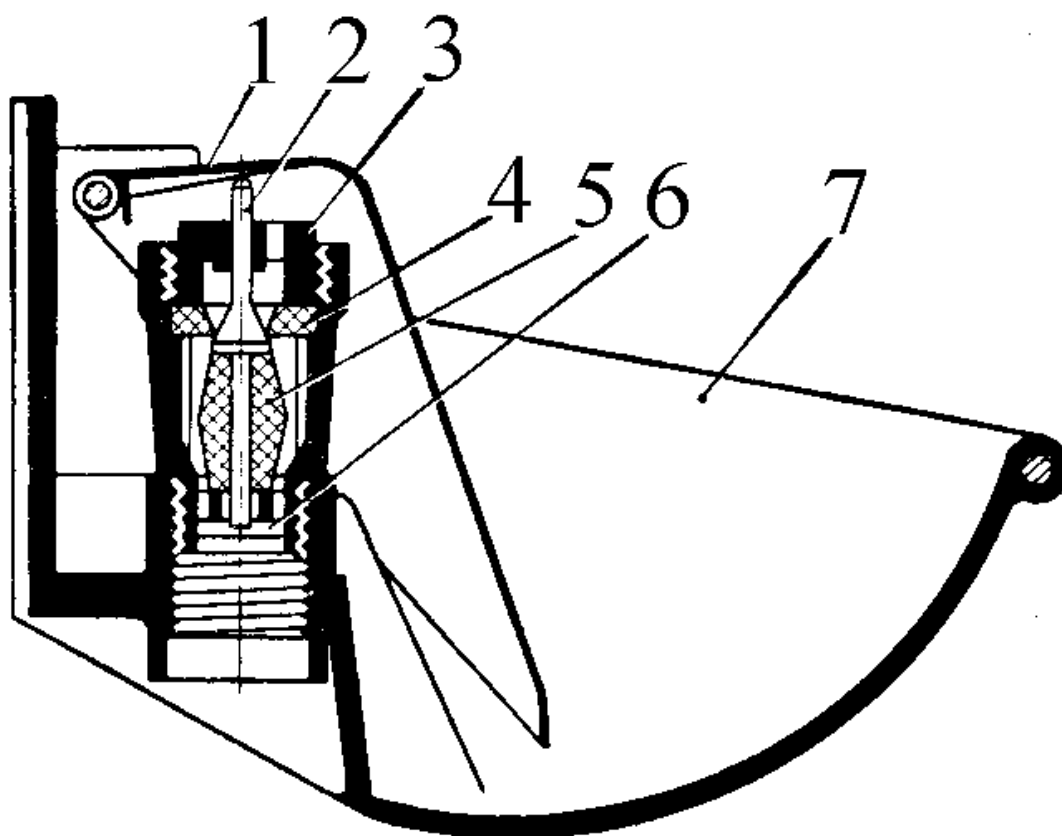


Рисунок 1 - Поилка автоматическая АП-1А с пластмассовой чашей:
 1 – рычаг; 2 – клапан; 3 – пружим; 4 – седло; 5 – амортизатор; 6 – кольцо; 7 – чаша

Таблица 1 - Техническая характеристика АП-1А

Вместимость чаши, л	1,95
Избыточное рабочее давление на вводе в поилку, кПа	40...200
Пропускная способность клапанного механизма при рабочем давлении, л/мин	Не менее 5
Габаритные размеры, мм:	
длина	265
ширина	262
высота	153
Масса (без присоединительных деталей), кг	0,7
Диаметр резьбы для соединения с водопроводной сетью	3/4

Подготовка автопоилки к работе начинается с подвода воды к поилке от магистральной трубы, расположенной выше или ниже поилки.

Перед пуском в работу поилку внимательно осматривают, проверяют и при необходимости подтягивают болтовые крепления. Затем в магистральный трубопровод пускают воду.

Через 10...15 мин поилку снова тщательно осматривают и проверяют, не подтекает ли вода через клапан и в местах соединения с угольником, а также через резьбовые соединения.

При обнаружении течи воды через клапанный механизм перекрывают поступление воды на магистральном трубопроводе, отсоединяют чашу вместе с рычагом, разбирают клапанный механизм, выясняют причину подтекания, устраняют ее и вновь собирают поилку.

Снова заполняют магистральный трубопровод водой. Убедившись в отсутствии течи воды, проверяют работу клапана, нажимая несколько раз рукой на рычаг, и наполняют чашу наполовину водой.

Поилка, а также детали крепления поилок не должны иметь острых кромок, забоин и заусенцев, способствующих травмированию животных и обслуживающего персонала.

Техническое обслуживание (ежедневное и периодическое). Ежедневно необходимо очищать поилку от грязи, а также при необходимости затягивать крепления.

Периодически, один раз в месяц, при выполнении ежедневного технического обслуживания при использовании поилок промывают чаши поилок двух-трехпроцентным раствором кальцинированной соды щеткой типа «ерш» или ветошью.

При работе следует оберегать глаза от попадания на них раствора.

После промывки чаш раствором ополаскивают их два раза чистой водой.

При обнаружении течи воды либо заедания клапанного механизма снимают чашу, вынимают клапанный механизм, промывают его и при необходимости заменяют поврежденную деталь.

Ремонт и замену деталей выполняют при отключенном трубопроводе.

После промывки и замены изношенных деталей собирают поилку и проверяют на работоспособность клапанный механизм.

При необходимости подкрашивают места с поврежденной окраской.

Отчет о работе.

7. Вычертить схему автопоилки АП-1А.
8. Привести основные технические данные.
9. Дать оценку техническому состоянию автопоилок.

Контрольные вопросы и задания.

4. Объясните принцип действия и устройство автопоилки АП-1А.

3.8 Практическое занятие №9,10 (2 часа).

Тема: «Клитатическая установка «Климат-2»

3.1.1 Задание для работы:

1. Исследовать принцип работы и общее устройство установки

3.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Цель работы:

Ознакомиться с параметрами микроклимата и влиянием их на продуктивность животных. Освоить методику расчета и подбора оборудования.

Системы создания микроклимата

Развитие эффективного животноводства возможно только при условии создания и поддержания нормативного микроклимата в животноводческих помещениях.

Микроклимат (внутренний климат) помещения - климат ограниченного пространства, включающий совокупность следующих факторов среды: температуры, влажности, подвижности (скорости движения) и охлаждающей способности воздуха, освещенности, уровня шума, количества взвешенных в воздухе пылевых частиц и микроорганизмов, газового состава воздуха.

Содержание животных в условиях, отвечающих зоогигиеническим и ветеринарно-санитарным требованиям, с учетом их биологических особенностей, в зависимости от вида, возраста, физиологического состояния и производственного назначения, так же как и полноценное нормированное кормление, является основой повышения их продуктивности, снижения заболеваемости и падежа. Отклонение параметров микроклимата в животноводческих помещениях от установленных пределов приводит к снижению удоев на 10 – 12 %, уменьшению прироста живой массы на 20 – 22 %, увеличению отхода молодняка до 15 – 19 %, снижению продуктивности птицы на 30 - 32 %, сокращению срока службы животных на 15 - 18 %, увеличению затрат кормов и труда на единицу продукции, уменьшению втрое продолжительности эксплуатации животноводческих зданий и возрастанию затрат на ремонт технологического оборудования.

Системы создания микроклимата подразделяются: по типу использования - круглогодичные, в летний период и в отопительный период; по степени воздействия на параметры микроклимата - однофакторные и многофакторные.

Широко распространенными средствами создания микроклимата в животноводческих и птицеводческих помещениях являются различные типы отопительно-вентиляционных систем (ОВС). Классификация ОВС представлена на рис. 1.

Системы вентиляции и воздушного отопления

Вентиляцией называют совокупность мероприятий и устройств, обеспечивающих расчетный воздухообмен в помещениях жилых, общественных и производственных зданий.

Вентиляционная система - это совокупность устройств для обработки, транспортирования, подачи и удаления воздуха.

По назначению системы вентиляции подразделяют на приточные и вытяжные, обеспечивающие общеобменную или местную вентиляцию.

Системы вентиляции, подающие воздух в помещение, называют *приточными*, а удаляющие загрязненный воздух из помещения - *вытяжными*.

Вентиляцию называют *общеобменной*, если вентилируется все помещение или его рабочая зона. *Местная* вентиляция обеспечивает удаление воздуха непосредственно от оборудования - источника вредных выделений - или подачу воздуха в какую-либо определенную часть помещения.

По способу побуждения движения воздуха различают системы с *естественной* и *принудительной вентиляцией*. В первом случае воздух поступает в помещение и удаляется из него вследствие разности плотности воздуха внутри помещения и снаружи, а также под влиянием ветра. Естественную вентиляцию делят на бесканальную и канальную.



Бесканальная вентиляция осуществляется через окна, фрамуги, форточки и стеновые проемы. Она наиболее проста, но мало регулируема. Более совершенна *канальная вентиляция*, при которой приток свежего и отвод загрязненного воздуха осуществляют через каналы, снабженные регулирующими заслонками.

Наиболее эффективна принудительная вентиляция (с механическим побуждением), в которой воздух приводится в движение при помощи вентиляторов, работающих в режиме нагнетания (приточные системы) или разрежения (вытяжные системы).

По характеру распределения приточного воздуха различают механические системы вентиляции с *рассредоточенной* и *сосредоточенной* подачей. В первом случае воздух подают в помещение с помощью воздуховодов, равномерно размещенных внутри помещения и снабженных отверстиями; во втором - воздух нагнетают в помещение в виде струй.

Вентиляция животноводческих и птицеводческих помещений

Простейшей системой естественной вентиляции в животноводческом помещении является шахтная вентиляция (рис. 2). Такая система вентиляции может обеспечить гигиеничное состояние воздуха в помещении в зимнее время при температуре наружного воздуха до -10°C .

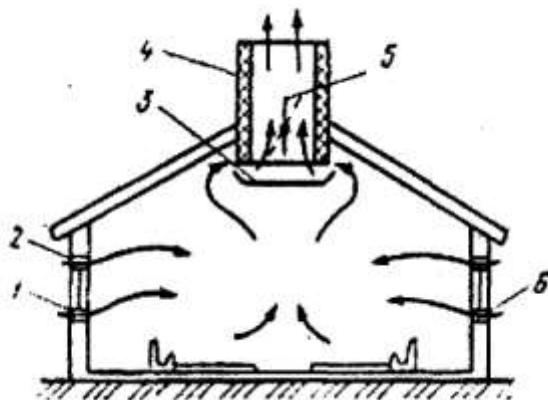


Рис. 2. Схема шахтной вентиляции помещения:

1 и 2 - подоконный и надоконный приточные проемы; 3 - поддон; 4 - утепленная шахта; 5 - дроссель-клапан; 6 - регулировочный направляющий клапан

В случае использования механических систем возможна как приточная, так и вытяжная вентиляция. При этом стремятся, чтобы воздух поступал равномерно в зону размещения животных. Наибольший интерес представляют системы, работающие круглый год или в теплый период.

На рисунке 3 приведены схемы летней вентиляции животноводческих помещений. В схемах, показанных на рисунках 3 а, г, использована вытяжная система, в схемах на рисунках 3 б, в - приточные системы. Расположение вентиляторов возможно как на крыше (рис. 3 в, г), так и в стенах (рис. 3 а, б).

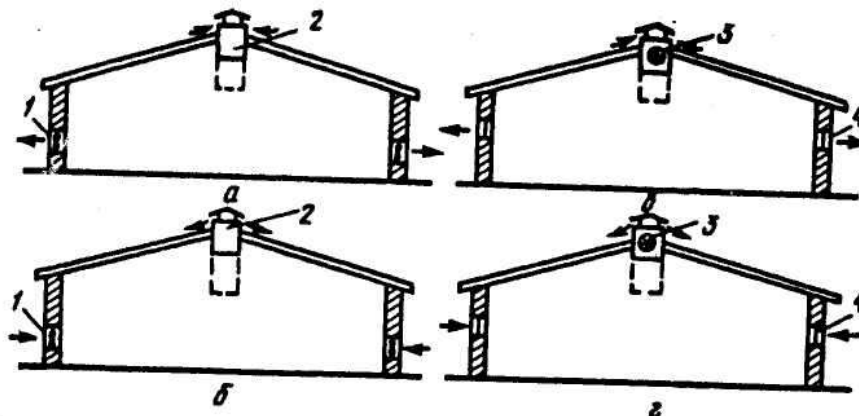


Рис. 3. Основные типы летней вентиляции животноводческих помещений: а - вытяжная с настенными вентиляторами; б - приточная с настенными вентиляторами; в - приточная с крышными вентиляторами; г - вытяжная с крышными вентиляторами;

1 - настенный вентилятор; 2 - шахта; 3 - крышный вентилятор; 4 - оконный проем

Схема приточной вентиляции с избыточным давлением и расположением вентиляторов на крыше показана на рисунке 4 для теплого (4 а) и холодного (4 б) периодов года. Из приведенных рисунков видно, что движение воздуха не охватывает все помещение. При этом возникают вихревые зоны.

В холодный период предусматривают включение отопительно-вентиляционных агрегатов, подачу теплого воздуха через приточные воздуховоды и вытяжку через шахты.

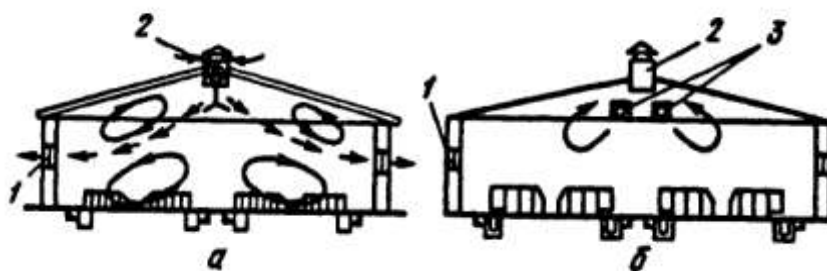


Рис. 4. Вентиляция животноводческих помещений по схеме с избыточным давлением и вентиляторами, расположенными на крыше: а - теплый период года; б - холодный период; 1 - оконные проемы; 2 - вытяжные шахты; 3 - приточный воздуховод

Картина течения воздушных потоков при вытяжной вентиляции с настенными вентиляторами приведена на рисунке 5.

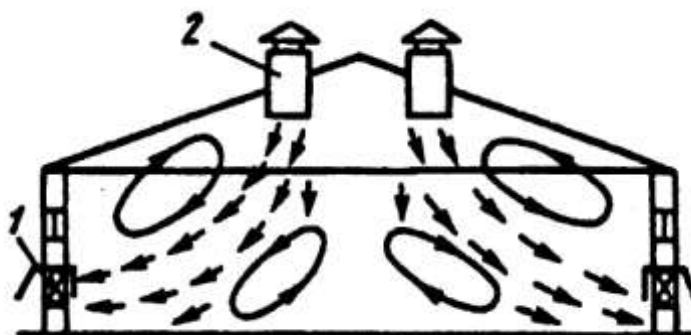


Рис. 5. Вытяжная вентиляция с настенными вентиляторами: 1 - настенные вентиляторы; 2 - приточные шахты.

СНиП 2.10-03 - 84 «Животноводческие, птицеводческие, звероводческие здания и помещения» предусматривает механическое удаление воздуха из подпольных навозосборников (не менее 30-50 % воздухообмена). Устройство этих систем вентиляции требует больших капитальных вложений и немалых трудозатрат при их эксплуатации (вытяжные устройства навозных каналов быстро загрязняются и выходят из строя). Эффективность этого способа вентиляции невысока.

Примером приточно-вытяжной системы отопления и вентиляции коровника при двухрядном стойловом содержании животных является схема, приведенная на рисунке 6. В помещение воздух подает отопительно-вентиляционный агрегат, состоящий из центробежного вентилятора и калорифера. Загрязненный воздух вытягивается через шахты, расположенные в шахматном порядке над стойлами животных. Приточный воздуховод располагают либо по оси здания под потолком (рис. 6 а), либо в виде двух параллельных воздуховодов равномерной подачи воздуха (рис. 6 б), расположенных под потолком или в опорных конструкциях перекрытия.

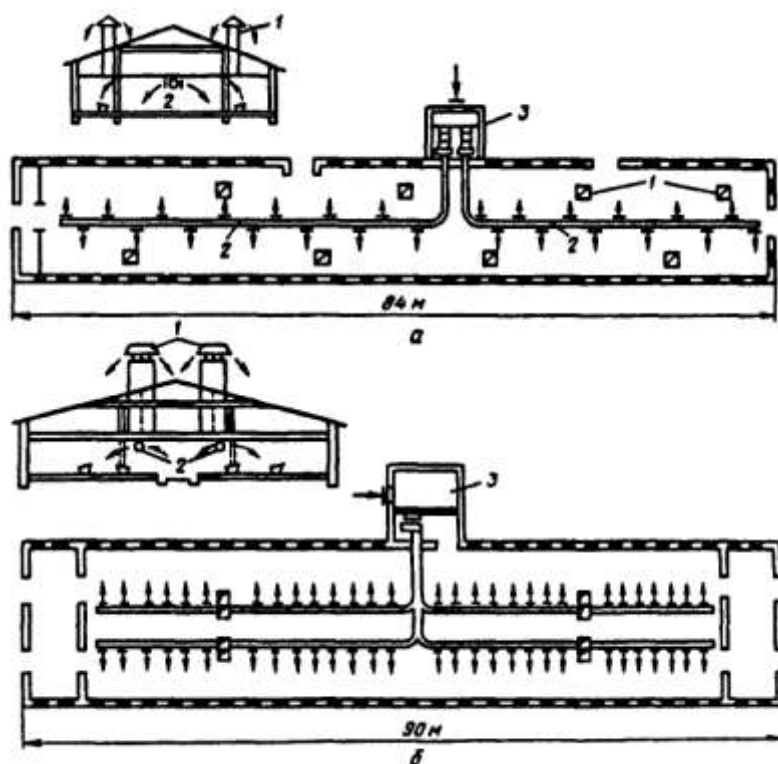


Рис. 6. Схема вентиляции коровника при ширине помещения: а - 12 м; б - 18 м; 1 - вытяжные шахты; 2 - приточные воздуховоды; 3 - вентиляционная камера

Комплекты «Климат-2», «Климат-3» предназначены для создания необходимых температурно-влажностных условий в животноводческих и птицеводческих помещениях с системами воздушного обогрева при помощи отопительно-вентиляционных агрегатов с водяными (паровыми) калориферами.

Комплекты оборудования «Климат-2», «Климат-3» могут иметь вентиляторы различных номеров. Принципиальная схема размещения оборудования, входящего в комплект «Климат-3», приведена на рисунке 7.

Электрокалориферная установка типа СФОЦ (рис. 8) состоит из установленных на общей раме (калорифера) радиального вентилятора 5 с электродвигателем 6 и патрубка 3 с мягкой вставкой 4. Калорифер представляет собой каркас с прямоугольной площадью сечения, внутри которого в три ряда расположены оребренные трубчатые нагреватели. Каждый ряд составляет электрическую секцию, в которой нагреватели соединены в звезду. Радиальный вентилятор соединяется с калорифером через патрубок и мягкую вставку. Патрубок выполнен в виде сварной металлической конструкции, выполняющей роль переходника с прямоугольной площади сечения на круглую. Мягкая вставка предотвращает калорифер от вибрации, возникающей при работе вентилятора. Вентилятор с электродвигателем устанавливают на виброизолирующих основаниях.

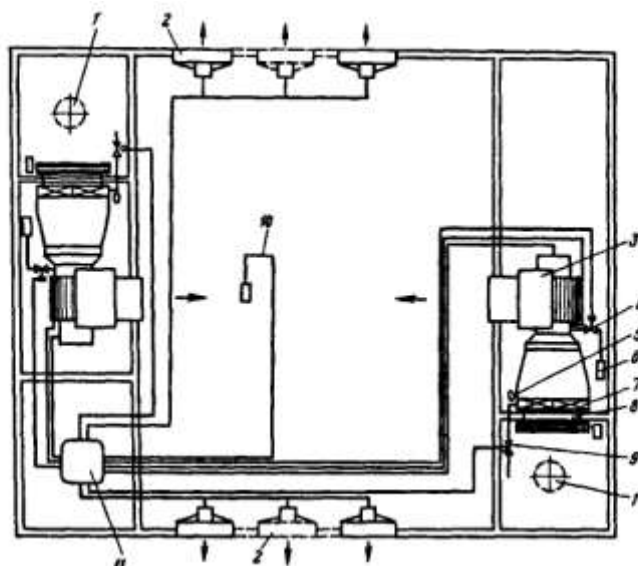


Рис. 7. Принципиальная схема размещения оборудования «Климат-3»: 1 - заборная шахта; 2 - вытяжной вентилятор типа ВО (осевой); 3 - приточная отопительно-вентиляционная и увлажнительная установка; 4 - клапан подачи воды; 5 - датчик защиты калориферов от размораживания; 6 - напорный бак; 7 - калорифер; 8 - воздушная заслонка; 9 - регулирующий клапан; 10 - панель датчиков; 11 - станция управления

При первоначальном включении электрокалорифера в сеть включается 100% мощности.

Установки типа СФОЦ подсоединяют к трехфазному линейному напряжению 380 В. Основные технические характеристики электрокалориферных установок типа СФОЦ даны в таблице 1

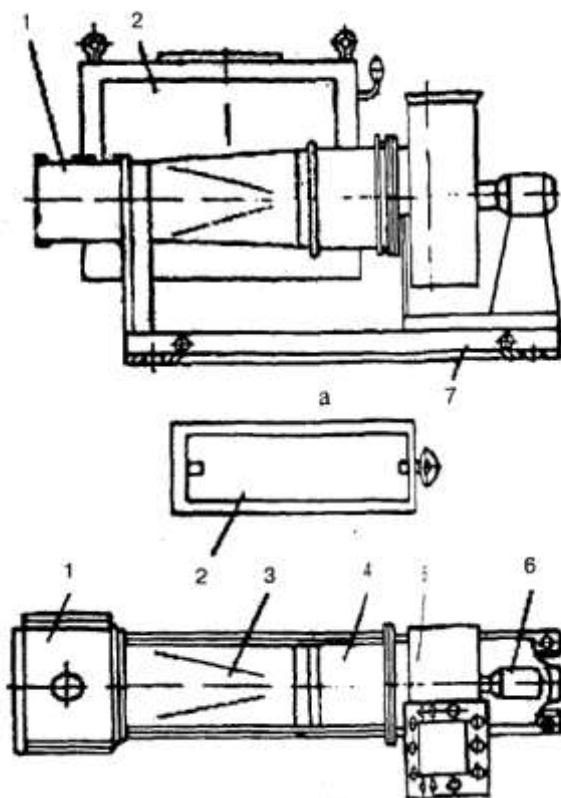


Рис. 8. Электрокалориферная установка типа СФОЦ:
а - вид сбоку; б - вид сверху; 1 - калорифер; 2 - шкаф управления; 3 - патрубок; 4 - мягкая вставка; 5 - вентилятор радиальный; 6 - двигатель; 7 - рама

Таблица 1. Характеристики электрокалориферных установок

Параметр	СФОЦ-25	СФОЦ-40	СФОЦ-60	СФОЦ-100
1	2	3	4	5
Установленная мощность, кВт	23,6	47,2	69,7	97,5
Подача воздуха, тыс. м ³ /ч, не менее	2,5	3,5	4,0	6,0
Перепад температур выходящего и входящего воздуха, °С	35	50	65	70
Температура входящего воздуха °С, не более	50	50	50	50
Аэродинамическое сопротивление по воздуху, Па, не более	150	200	250	250
Мощность секции, кВт	7,5	15	22,5	30
1	2	3	4	5
Габаритные размеры, мм: ширина длина высота	600 1350 930	900 1450 1120	900 1450 1160	1150 1605 1420

Технологический расчет и выбор оборудования системы вентиляции и воздушного отопления

Таблица 2. Исходные данные

Вариант	1	2	3	4
Вид животных	Сухостойные коровы	Коровы с уровнем лактации 30 л.	Свиньи на откорме	Свиноматки
Количество животных	400	200	2000	300
Живая масса животных, кг	400	600	100	150
Габариты помещения, м				
Ширина	21	18	21	12
Длина	96	72	90	72
Высота				
по карнизу	3,6	4,7	3,3	3,0
по коньку	8,1	8,4	4,1	3,7

Определяем воздухообмен по углекислоте в холодный период года в м³/ч

$$L_{CO_2} = \frac{C \cdot m}{C_1 - C_2}$$

где C - количество углекислого газа, выделяемое одним животным, л/ч;

m - количество животных в помещении, гол.;

C_1 - допустимое количество углекислого газа в воздухе помещения, л/м³; ($C_1 = 2,5$ л/м³);

C_2 - содержание углекислого газа в приточном свежем воздухе, л/м³; ($C_2 = 0,3...0,4$ л/м³);

$$L_{H_2O} = \frac{W \cdot m \cdot \beta}{W_1 - W_2}$$

W - количество водяного пара, выделяемого одним животным в течение часа, г/ч; (табл. 3);

β - коэффициент, учитывающий испарение влаги с пола, кормушек, автопоилок и т.д. (1,10...1,25);

W_1 - допустимое количество водяного пара в воздухе помещения, г/м³ (абсолютная влажность)

Таблица 3. Количество тепла, углекислоты и водяных паров

Вид животных	Живая масса, кг	Количество тепла, кДж/ч	Количество углекислоты, л/ч	Выделение паров воды, г/ч
Стельные сухостойные коровы и нетели за 2 месяца до отела	300	2,3	90	232
	400	2,82	110	284
	600	3,46	138	329
Лактирующие коровы с уровнем лактации 30 л	300	3,85	143	401
	400	4,21	165	424
	600	4,83	189	487
Свиньи на откорме	200	1,42	57	145
Свиноматки с приплодом	150	1,95	78	198

$$W_1 = \frac{\omega \cdot W_{\max}}{100}$$

где ω - нормативная относительная влажность воздуха в животноводческих помещениях, % (для условий Оренбургской области относительная влажность составляет 84%);

W_{\max} - максимальная влажность воздуха при заданной температуре, г/м³ (см. таблицу 4)

W_2 - средняя абсолютная влажность приточного воздуха, г/м³, ($W_2=3,2...3,3$ г/м³).

Таблица 4. Физические свойства влажного воздуха

Температура t, °С	Плотность, кг/м ³	W_{\max} , г/м ³	Температура t, °С	Плотность, кг/м ³	W_{\max} , г/м ³
-20	1,396	1,1	6	1,265	7,2
-18	1,385	1,3	8	1,256	8,3

-16	1,374	1,5	10	1,248	9,4
-14	1,363	1,7	12	1,239	10,6
-12	1,353	2,0	14	1,230	12,0
-10	1,342	2,3	16	1,222	13,6
-8	1,332	2,7	18	1,213	15,3
-6	1,322	3,1	20	1,205	17,2
-4	1,312	3,6	22	1,201	19,3
-2	1,308	4,2	24	1,197	21,6
0	1,293	4,9	26	1,189	24,2
2	1,284	5,6	28	1,173	27,0
4	1,275	6,4	30	1,165	30,1

Из полученных по формулам результатов для дальнейших расчетов выбирают максимальную величину воздухообмен (L_{max}).

Далее определяем кратность часового воздухообмена, который показывает, сколько раз в течение часа меняется воздух в помещении

$$K = \frac{L_{max}}{V}$$

где V – полезный объем помещения, m^3 .

$$V = b \cdot l \cdot h$$

Кратность часового воздухообмена для молодняка раннего возраста и маточного поголовья допускается не больше 3 раз в час, для остальных животных - не более 5.

При кратности воздухообмена $K < 3$ выбирают естественную вентиляцию, при $K = 3 \dots 5$ - принудительную вентиляцию без подогрева подаваемого воздуха и при $K > 5$ - принудительную вентиляцию с подогревом подаваемого воздуха.

При естественной вентиляции воздухообмен происходит вследствие разности температур внутри и снаружи помещения. Воздух в помещении перемещается по каналу снизу вверх.

Сечение вытяжных приточных каналов в m^2 определяют по формуле

$$F_1 = \frac{L_{max}}{3600 \cdot g}$$

v - скорость воздушного потока в канале, м/с.

$$g = \sqrt{\frac{h \cdot (t_1 - t_2)}{273}}$$

где h - высота вытяжных шахт, принимается равной на 0,6...0,7 выше конька здания;

$t_1 - t_2$ - разность температур внутреннего и наружного воздуха, град.

При скорости воздушного потока менее 0,2 м/с увеличивают высоту вытяжных шахт, более 1,2 м/с проводят утепление здания для снижения разности температур наружного и внутреннего воздуха.

Количество вытяжных каналов определяют из выражения

$$m_{вк} = \frac{F_1}{f_1}$$

где f_1 - площадь поперечного сечения одного канала, m^2

Площадь сечения вытяжных каналов f_1 принимается 0,25; 0,36; 0,5; 1 m^2 и более, приточных f_2 0,04 и 0,06 m^2 .

Общую площадь приточных каналов F_2 принимают равной $(0.5 \dots 0.7)F_1$, а количество приточных каналов соответственно

$$m_{нк} = \frac{F_1}{f_1}$$

Для удовлетворительной работы важное значение имеет гидро и теплоизоляция вытяжных каналов. Чтобы избежать задувания вытягиваемого воздуха ветром, вытяжные каналы устанавливают вертикально над крышей и снабжают дефлектором.

Достоинством системы вентиляции с естественным побудителем является простота, дешевизна устройства и эксплуатации. Недостатком — зависимость от температурных условий. При равенстве температуры воздуха внутри и снаружи помещения воздухообмен совершенно прекращается.

Расчет вентиляционной системы с механическим побудителем.

Вентиляционные системы разрабатываются для конкретного здания в соответствии со следующими требованиями:

1. Воздуховоды должны быть по возможности короче, иметь минимальное количество мест, вызывающих местные сопротивления и располагаться так, чтобы не мешать нормальному течению производственных процессов.

2. Вытяжные каналы должны устанавливаться в местах, где выделяются или скапливаются вредные примеси.

3. Отверстия для выброса воздуха должны быть расположены как правило выше воздухоприемника.

4. Вентиляционная система должна быть устроена так, чтобы движение воздуха в помещении было ламинарным, при этом свежий воздух постоянно вытесняет загрязненный.

При принудительной вентиляционной системе поступление свежего воздуха обеспечивается приточными вентиляционными установками. Применяют вентиляторы низкого давления (до 980 Па) и среднего (2940 Па).

Расчет принудительной вентиляционной системы ведется из тех условий, что она должна работать периодически, поэтому подача системы должна быть в 2-3 раза больше расчетной величины воздухообмена, т.е.

$$L_{в.с.} = (2...3) L_{max},$$

Требуемый вентилятор подбирают по величине воздухообмена $L_{в.с.}$ и требуемому напору, необходимому для преодоления сопротивления движению воздуха в канале вентиляционной системы.

Объемную подачу вентилятора в $м^3/ч$ определяют по формуле

$$Q_B = \frac{L_{в.с.}}{m_{нк}}$$

где $m_{нк}$ — число вытяжных каналов.

При подаче $Q_B < 8000 м^3/ч$ выбирают схему с одним вентилятором, при $Q_B > 8000 м^3/ч$ — с несколькими, при этом объемная подача одного вентилятора не должна быть более $8000 м^3/ч$.

Диаметр воздухообмена в м определяется по формуле

где Q_B — подача вентилятора, $м^3/ч$;

$$d = \frac{1}{30} \sqrt{\frac{Q_B}{\pi \cdot v}},$$

v — скорость воздуха в воздуховоде, которая принимается равной 12... 15 м/с.

Необходимый напор вентилятора в Па определяют как сумму потерь давления от трения воздуха о воздуховод на прямолинейных участках ($H_{тр}$) и местах сопротивлений (h_M).

$$H = H_{np} + h_m = \frac{\rho \cdot v^2}{2} \left(\lambda \frac{L}{2d} + \sum \xi \right)$$

где H - полный напор вентилятора, Па;

ρ - плотность воздуха, ($\rho=1,2...1,3$ кг/м³);

v - скорость воздуха в воздуховоде, ($v = 10...15$ м/с);

d - диаметр воздуховода, ($d = 0,3...0,4$ м);

λ - коэффициент сопротивления движению воздуха в трубе, ($\lambda = 0,02...0,03$);

L - длина трубопровода на прямолинейном участке, м;

ξ - сумма коэффициентов местных сопротивлений ($\xi = 1,1 ... 8,0$).

По полученным величинам Q_B , H и скорости воздуха по номограмме (приложение 1) определяют номер вентилятора (№), а затем на пересечении с H находят коэффициент полезного действия вентилятора η и безразмерный параметр A . После чего находят частоту вращения вентилятора

$$n = \frac{A}{N}$$

Расчетная мощность электродвигателя в Вт для привода вентилятора определяют по формуле

$$N_{\text{дв}} = \frac{9,81 \cdot Q_B \cdot H}{3600 \cdot \eta_B \cdot \eta_{\text{пер}}}$$

где Q_B - одача выбранного вентилятора, м³/ч;

H - полный напор выбранного, Па;

η_B - КПД вентилятора (для центробежных вентиляторов $\eta_B = 0,4...0,6$, для осевых $\eta_B = 0,2...0,3$);

$\eta_{\text{пер}}$ - КПД передачи, (для ременных передач $\eta_{\text{пер}} = 0,95$).

Полученную расчетную мощность двигателя увеличивают при $N < 1,5$ на 50%, при $N = 2$ кВт на 25%, при $N = 4...7$ кВт на 20% и при $N > 7,5$ кВт на 10%.

Расчет отопительной системы помещения

При кратности воздухообмена $K > 5$ приточный воздух подогревают.

Определяют дефицит теплового потока в Дж/ч (ккал/ч) для определения животноводческого помещения

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 - Q_{\text{ж}},$$

где Q_1 - поток теплоты, теряемый наружу сквозь ограждающие строительные конструкции, Дж/ч (ккал/ч);

Q_2 - поток теплоты, теряемый с удаляемым воздухом при вентиляции, Дж/ч (ккал/ч);

Q_3 - случайные потери потока тепла, Дж/ч (ккал/ч);

$Q_{\text{ж}}$ - поток теплоты, выделяемый животными или птицей, Дж/ч (ккал/ч).

$$Q_1 = \sum k \cdot F \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{н}})$$

где k - суммарный коэффициент теплопередачи ограждающих строительных конструкций, Дж/м² * ч * °С (ккал/м² * ч * °С) (табл. 5);

F - площадь поверхностей, теряющих поток теплоты (потолок и стены), м²;

$t_{\text{в}}$ и $t_{\text{н}}$ - температура воздуха соответственно в помещении и снаружи, °С.

Таблица 5. Коэффициент теплоотдачи для стен и потолка

ВИДЫ СТЕН	Толщина стен, см	
	30	60
	k, кДж/м ² ч ⁰ С	
Уплотненный неоштукатуренный бетон	9,2	5,9
Уплотненный оштукатуренный бетон	8,4	4,6
Неоштукатуренный железобетон	10,1	5,9
Кирпич, оштукатуренный с одной стороны	6,7	4,1
Кирпич, оштукатуренный с двух сторон	6,7	4,0
Оштукатуренный камень	9,7	6,7

$$Q_2 = c \cdot L_{\max} \cdot \rho_g - t_n$$

где c - удельная теплоемкость воздуха, Дж/м³;

L_{\max} - значение воздухообмена, м³/ч;

Поток теплоты в Дж/ч (ккал/ч), выделяемый животными или птицей

$$Q_{жс} = \sum q \cdot m$$

где q - поток теплоты, выделяемый одним животным данного вида, Дж/ч (таблица 3)

m - количество животных данного вида в помещении.

Случайные потери потока тепла в Дж/ч, принимаются в количестве 10...15% от $Q_{жс}$,

т. е.

$$Q_3 = (0,10 \dots 0,15) \cdot Q_{жс}$$

После этого подбирают нагревательные установки по площади поверхности нагрева (электрокалориферы или теплокалориферы) и приводят их техническую характеристику.

Площадь поверхностей нагревательных установок

$$F = \frac{Q}{q_1}$$

где q_1 - съем теплового потока с единицы поверхности нагревательного устройства, Вт/м²

$$q_1 = k' \cdot \left(\frac{t_1 - t_2}{2} - t_g \right)$$

где $k' = 46,2 \dots 113,4$ кДж/м² * ч * °С - коэффициент теплоотдачи от калорифера к воздуху;

t_1 - температура теплоносителя при входе в теплокалорифер,

($t_1 = 90^\circ\text{C}$);

t_2 - температура теплоносителя на выходе из теплокалорифера

($t_2 = 70^\circ\text{C}$);

t_g - температура воздуха в помещении, °С.

Содержание отчета

1. Начертить и описать одну из существующих схем вентиляции животноводческих помещений.
2. Начертить и описать одну схему центрального или местного воздушного отопления.
3. Выполнить расчет вентиляции и отопления животноводческого помещения по заданному варианту.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение микроклимата и его основных параметров.
2. Перечислите схемы вентиляции для различных животноводческих помещений.
3. Перечислите схемы центрального и местного отопления. В чем их преимущества и недостатки?
4. Какими техническими средствами осуществляется вентиляция и воздушное отопление?
5. Что такое воздухообмен в животноводческом помещении и как он рассчитывается?
6. Что такое тепловой баланс животноводческого помещения и как он рассчитывается?