

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФГБОУ ВО КОСТРОМСКАЯ ГСХА

В.Н. Кузнецов

МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

для аудиторной и самостоятельной работы

КАРАБАЕВО
Костромская ГСХА
2017

УДК 631.3 : 636 (075.8)
ББК 40.715
К 89

Автор: к.с.-х.н., доцент кафедры технических систем в АПК Костромской ГСХА *В.Н. Кузнецов.*

Рецензент: к.т.н., доцент кафедры ремонта машин и технологии металлов Костромской ГСХА *А.А. Потарин.*

Рекомендовано
методической комиссией инженерно-технологического факультета
в качестве лабораторного практикума
для студентов направления подготовки 36.03.02 «Зоотехния»,
профиль «Технология производства продуктов животноводства»
(по отраслям) очной и заочной форм обучения

К 89 **Кузнецов, В.Н.** Механизация и автоматизация в животноводстве : лабораторный практикум / В.Н. Кузнецов. — Каравеево : Костромская ГСХА, 2017. — 144 с.

В издании изложена методика выполнения лабораторных работ по дисциплине «Механизация и автоматизация в животноводстве».

Лабораторный практикум предназначен для аудиторных и самостоятельных занятий студентов направления подготовки 36.03.02 «Зоотехния», профиль «Технология производства продуктов животноводства» (по отраслям) очной и заочной форм обучения.

УДК 631.3 : 636 (075.8)
ББК 40.715

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	4
РАБОТА №1: Производственно-технологическая характеристика животноводческих объектов	5
РАБОТА №2: Изучение оборудования для измельчения зерновых кормов	14
РАБОТА №3: Измельчители грубых кормов	26
РАБОТА №4: Изучение рабочего процесса оборудования для приготовления травяной муки	32
РАБОТА №5: Оборудование для измельчения сочных кормов	37
РАБОТА №6: Мойки – измельчители корнеклубнеплодов ИКМ-Ф-10, ИКУ-Ф-10, корнерезка КПИ-4	41
РАБОТА №7: Изучение рабочего процесса кормораздатчиков	48
РАБОТА №8: Изучение стационарных технических средств удаления навоза	62
РАБОТА №9: Изучение мобильных средств для удаления навоза	68
РАБОТА №10: Механизация водоснабжения и поения животных	73
РАБОТА №11: Изучение рабочего процесса доильных установок для доения коров	81
РАБОТА №12: Устройство, правила эксплуатации доильных аппаратов	92
РАБОТА №13: Доильный аппарат «Нурлат»	101
РАБОТА №14: Изучение рабочего процесса приборов для учета молока ..	112
РАБОТА №15: Изучение рабочего процесса и определение энергетических показателей сепаратора молока	119
РАБОТА №16: Охладители молока	126
РАБОТА №17: Устройство пастеризационно -охладительной установки Б6-ОП2-Ф1	131
РАБОТА №18 Понятие о потребителях электрической энергии	137
Список литературных источников	144

Введение

Во многих передовых и опытных хозяйствах страны осуществлена комплексная механизация и автоматизация животноводства, птицеводства и перерабатывающих предприятий сельскохозяйственную продукцию. Наряду с количественным ростом поставляемой техники заметно улучшается ее качество. Это в основном высокопроизводительные универсальные электрифицированные машины и агрегаты, выполняющие целый комплекс основных, вспомогательных и транспортных операций. Значительная часть техники оснащена средствами автоматического контроля и управления; другая ее часть - агрегаты и комплексы, полностью работающие в автоматическом режиме по заложенным в них программам, позволяющим учитывать особенности обслуживаемых животных, состояние окружающей среды и специфику эксплуатации сложной биотехнической системы, применяемой в животноводстве. Машинная технология качественно изменила труд животновода, подняла его производительность, позволила внедрить ранее неизвестные технологические процессы, резко увеличить продуктивность сельскохозяйственных животных и птицы.

Специалист-руководитель и организатор высокомеханизированного животноводческого производства и перерабатывающих предприятий сельскохозяйственной продукции, должен в совершенстве знать устройство, принцип работы, основные регулировки технических средств, уметь на высоком уровне проводить анализ по выявлению достоинств и недостатков конкретной машины или технологической линии, при соответствующем определении их экономической эффективности.

РАБОТА №1:Производственно-технологическая характеристика животноводческих объектов

Цель работы:

Ознакомиться и изучить: назначение, виды, размеры животноводческих ферм; Требования к их планировке: (зоотехнические, санитарные, противопожарные). Постройки для содержания животных; характеристику производственных процессов, применяемых на фермах.

Материальное обеспечение:

специальная литература, типовые проекты, плакаты, макеты.

Содержание работы:

1. Виды и классификация ферм и комплексов, их концентрация и специализация.
2. Генеральный план фермы и требования, предъявляемые к его проектированию.
3. Перечислить основные и вспомогательные постройки животноводческих хозяйств. Требования, предъявляемые к строительным материалам.
4. Общая характеристика производственного процесса.
Содержание отчета.
Контрольные вопросы

Методика выполнения работы

Механизация технологий животноводства — приобретение прочных знаний о современных технологиях производства продукции животноводства, комплексной механизации основных производственных процессов, системах машин и оборудования, особенностях продукции животноводства и механизации технологических процессов в условиях рыночной экономики, особенностях механизации и технологии производственных процессов в фермерских (крестьянских) хозяйствах.

1. Виды и классификация ферм и комплексов, их концентрация и специализация

Животноводческие фермы - это специализированные сельскохозяйственные предприятия, предназначенные для выращивания скота и производства продукции животноводства.

Животноводческий комплекс - предприятие, предназначенное для равномерного круглогодичного производства продукции на основе применения промышленной технологии.

Животноводческие фермы и комплексы делят на следующие виды: - по назначению - племенные и товарные.

На племенных фермах улучшают существующие и выводят новые породы животных, на товарных - производят животноводческую продукцию.

Фермы и комплексы классифицируются:

- по подчиненности-комплексы республиканского и местного значения;
- по форме собственности -государственные, государственно-колхозные, межколхозные, колхозные;
- по источникам поступления кормов - на привозных кормах из государственных ресурсов и на кормах собственного производства;
- по основной специализации - по производству молока, говядины, свинины, шерсти, яиц, и т.д.; по уровню специализации - с законченным технологическим циклом или специализированные на отдельных стадиях технологического цикла; по размерам - мелкие, средние, крупные; по виду содержащихся животных. - фермы крупного рогатого скота, свиноводческие, птицеводческие, зверофермы и др.

Размеры ферм колеблются в зависимости от назначения, специализации, концентрации, способа содержания и находятся в пределах, указанных в таблице 1.1

Таблица 1.1- Размеры животноводческих комплексов

Специализация комплекса	Размеры комплекса по поголовью, тыс. гол		
	мелкие	средние	крупные
1. Производство молока	0,4	0,8... 1,2	1.6...2
Выращивание ремонтного молодняка	1.2	3.	.6...9
Производство говядины при откорме	3	5...6	10...12
2. Свиноводческие предприятия с законченным производственным циклом	3,6...12	24...25.	108...216
Репродуктивные	0,3	0,6	1,2
Откормочные	1...3	4...6...8	12...24
3. Овцеводческие, в том числе романовские	2...3	6	9
откормочные	6...12	18...24	30...40
4. Птицефабрики, в том числе куры- несушки	50	100...600	1000
цыплята-бройлеры	300	600	10000

Концентрация сельскохозяйственного производства — процесс сосредоточения средств производства, рабочей силы, производства продукции во все более крупные предприятия.

Значимость концентрации четко прослеживается в свиноводстве и птицеводстве. Так, на крупных птицефабриках производительность труда в 3...4 раза выше, а производство сельхозпродукции на 40...50% ниже, чем на мелких птицефермах. Аналогично на крупных свиноводческих предприятиях.

Специализация производства выражается в обособлении отраслей и производства с целью выпуска продукции одного вида.

При специализации эффективнее используются технологическое оборудование, передовые технологии и наиболее современные методы организации производства. В животноводстве различают следующие формы специализации: отраслевая, внутриотраслевая, хозяйственная, внутрихозяйственная и внутрифермерская.

Отраслевая (межотраслевая) специализация основана на разделении труда между животноводческими отраслями.

Хозяйственная специализация предусматривает разделение труда между отдельными сельскохозяйственными предприятиями и ограничение видов продукции, производимой в каждом хозяйстве. Разделение труда распространяется не только на отдельные виды продукции (предметная специализация), но и на отдельные фазы производства, ранее выполняющиеся в одном хозяйстве, а нередко и на одной ферме. Наиболее широко стадийную специализацию применяют в скотоводстве. Здесь отдельные производственные фазы производства выделяют в самостоятельные производства, в связи с чем образуют хозяйства, специализированные на производстве молодняка, дорашивании и откорме молодняка.

Внутрихозяйственная специализация — разделение труда между отдельными подразделениями внутрихозяйственного предприятия.

Различают три основные формы внутрихозяйственной специализации: комплексная, предметная, стадийная.

При *комплексной* специализации в нескольких (например, в трех) отделениях хозяйства сочетаются производства молочного животноводства, кормовых культур, овцеводства.

Предметная специализация - производство в хозяйстве одновременно молока, свинины, картофеля и овощей.

Стадийную применяют в животноводческих и птицеводческих хозяйствах.

Внутрифермерская специализация предусматривает разделение труда внутри животноводческих ферм (комплексов) и выражается в размещении каждой половозрастной группы животных в отдельном помещении и здании.

2. Генеральный план фермы и требования к его проектированию

Земельный участок для строительства фермы выбирается на ровной Или с небольшим уклоном (3...5) территории, имеющей сток для дождевых и талых вод. Участок размещается с подветренной стороны относительно жилого массива, и должен отстоять от него на расстоянии не менее 200 м - для фермы крупнорогатого скота и свиноводческой; 150 м - для овцеводческой и 500-м - птицеводческой фермы.

Ферма располагается по рельефу ниже жилого сектора, а в пределах ее территории производственные постройки возводят ниже вспомогательных (за исключением навозохранилища).

Выгульные дворы размещают на южной стороне построек. Уровень грунтовых вод находится на глубине не менее 2...2,5м.

При работе над проектом фермы особое внимание уделяют генеральному плану, который является одной из важнейших частей проекта современной фермы. На генеральном плане наносят технологические зоны фермы, показывая размещение на них построек и сооружений, транспортные коммуникации, инженерные сети (линии водопровода, канализации, электроснабжения и т.д.). При проектировании генерального плана необходимо пользоваться санитарно-строительными нормами и правилами (СНиПами), санитарными зоотехническими и противопожарными нормами, имеющими силу ГОСТов.

2.1. Требования к отдельным элементам здания

Животноводческие помещения необходимо строить на участке, имеющем прочный однородный сухой грунт, с осадкой под зданием не более 2-3 см.

Фундамент здания должен противостоять действию влаги и низких температур, быть прочным, устойчивым и долговечным. Фундаменты делают непрерывными (ленточными) по периметру всех стен или прерывистыми, в виде отдельных столбов. Наименьшая высота цоколя (верхняя часть фундамента, возвышающаяся над землей) 20 - 30 см. Чтобы предохранить стены от увлажнения, на внутренней поверхности между стенами и цоколем помещают пароизоляционный слой из водонепроницаемых пленочных покрытий (толь, рубероид).

Стены возводят из сухих, прочных, незамерзающих, малотеплопроводных, достаточно пористых и с хорошей воздухопроницаемостью материалов. Такими материалами может быть керамзитобетон, кирпич, железобетонные панели. Лучшими в теплотехническом отношении являются легкие или крупнопористые бетоны (ячеистый бетон).

Окна обеспечивают естественное освещение помещений, но как наружное ограждение они пропускают значительное количество теплоты. Окна с двойными рамами делают в родильных отделениях, профилакториях, свинарниках - маточниках. Это сокращает потери теплоты на 70% и улучшает освещенность помещений за счет уменьшения образования льда на стеклах.

Потолки делают из материалов, с низкой теплопроводностью и высок влагоемкостью. Лучший материал-дерево.

Полы поднимают над уровнем земли на 15 - 20 см, настилая их непосредственно на утрамбованный фунт и теплоизоляционный слой. Полы бывают глинобитные, глинощебеночные, деревянные, кирпичные, бетонные, асфальтовые. В последующее время применяют новые конструкции - из битуминизированных и керамических плит, полимербетона, керамзитобетона, резины, чугуна, стали, железобетона, пластмассы, агропорибетона.

Полы из агропорибетона наиболее эффективны в коровниках и свинарниках. По теплозащитным свойствам и прочности они превосходят деревянные полы.

Кровля делается из железа, шифера, черепицы, рубероида, камыша, щепы. При устройстве крыш необходимо учитывать требование - выдерживать тяжесть снежного покрова.

В качестве утеплителя используют стекловату, полистирол, пенопласт, фибролит и др. материалы слоем 12...18 см. С целью пожарной безопасности для совмещенной кровли применяют огнестойкие материалы: волнистые асбоцементные плиты, рулонные, армированные стекломатериалы.

Ворота и двери должны быть плотными, утепленными и хорошо пригнанными. Ворота оборудуют тамбурами, защищающими помещение от проникновения в него зимой холодного воздуха. Размеры ворот должны обеспечивать быстрый выход животных в случае пожара и свободный проезд машин для раздачи корма.

3. Основные и вспомогательные постройки животноводческих хозяйств

Каждая ферма представляет собой единый строительно-технологический объект, включающий в себя основные и подсобные производственные, складские и вспомогательные постройки и сооружения.

К основным производственным постройкам и сооружениям относят, помещения для животных, родильные отделения, выгульно-кормовые площадки, доильные залы с преддоильными площадками, пункты искусственного осеменения;

Подсобными производственными постройками считают кормоцеха, автовесы, канализации, сооружения для водоснабжения электро и теплоснабжения, внутренние проезды с твердым покрытием и ограничения фермы, кормохранилища, навозохранилища и площадки для хранения техники.

К вспомогательным относят служебные и бытовые помещения.

Для содержания сельскохозяйственных животных предназначены коровники, телятники, свинарники, овчарни.

Коровники сооружают на 200 и 400 голов для привязного и беспривязного содержания животных.

При привязном содержании каждое животное находится в отдельном стойле, оборудованном привязью, кормушкой, автопоилкой, системой механизации раздачи корма, удаления навоза и доения; норма площади пола для одной коровы 8...10 м².

При беспривязном содержании внутри помещения устраивают логово, где отдыхают животные. В пределах логова устанавливают групповые автопоилки; норма площади пола для одной коровы 3...6 м². Животных кормят на кормовой или выгульной площадке вне помещения, доят в молочно-доильном блоке, который обычно размещается в пристройке, примыкающей к коровнику.

Широкогабаритные коровники имеют размеры от 72x21 до 114x27 м, в них предусмотрены широкие проходы для проезда мобильных кормораздатчиков и монтажа других машин с целью комплексной механизации производственных процессов.

Телятники строят, как правило, на 200 голов, совмещая их с родильным отделением. Телят в возрасте до 10...14 дней содержат в индивидуальных клетках изолированной профилактория, до двух месяцев - в групповых станках на 4...6 гол. и старше двух месяцев - в групповых станках на 10...15 гол. В

откормочных хозяйствах крупного рогатого скота молодняк содержат беспривязно и размещают в секциях по 50...60 животных одного возраста (с нормой площади пола 3,5...4 м² в расчете на одну голову).

Свинарники подразделяют на свинарники-маточники и свинарники-откормочники.

В свинарниках-маточниках содержат холостых и супоросных маток в групповых станках по три матки с поросятами до двухмесячного возраста и индивидуальных станках по одной матке с поросятами до двухнедельного возраста. Типовые проекты свинарников-маточников разработаны на 50 и 100 свиноматок. Животных кормят из кормушек, устанавливаемых в станках со стороны прохода и заполняемых кормом из мобильного кормораздатчика. Навоз из станков сгребают в желоб и конвейером удаляют из помещения в навозохранилище или транспортное средство.

Свинарники - откормочники на 1000, 2000, и 3000 гол. планируют в зависимости от способов содержания и типов кормления свиней. При крупногрупповом безвыгульном содержании с кормлением свиней сухими и зелеными кормами внутри свинарника-откормочника размещают стационарный кормораздатчик, автопоилки и под решетками - конвейер для удаления навоза. Остальное место в свинарнике отводят под логова. Норма площади пола на одно животное 0,65...0,7 м², из которой на логово приходится 0,45...0,5 м². При крупногрупповом свободно-выгульном содержании и полужидком кормлении свиней вся площадь свинарника представляет собой логово, а кормят животных из самокормушек в «столовых». Навоз убирают только с выгульных площадок. Норма площади пола на одно животное 0,2...0,4 м² в зависимости от возрастных групп. Для выхода свиней на выгульную площадку и в «столовую» устраивают лазы из расчета - один лаз размером 70х70 см на 200 гол. При мелкогрупповом безвыгульном содержании, характерном для животноводческих Комплексов промышленного типа, свиней размещают группами по 20...30 гол в станках.

Овчарни строят для пастбищно-стойлового содержания овец, если нет зимних пастбищ. Овчарни внутри делят перегородками на помещения, где содержатся разные группы и категории овец. Норма площади пола на одно животное, м². овцематку при окоте - 1,1...2,0, барана - 1,8...2,5, валуха - 0,7...0,9, молодняка - 0,6...0,8. Корма раздают мобильными или стационарными кормораздатчиками. Навоз с соломенной подстилкой убирают 1-2 раза в год скребками-бульдозерами.

При выборе типового проекта производственного здания предусматривают следующие зоотехнические и инженерные требования: применение прогрессивной технологии содержания и кормления животных, повышение производительности труда и снижение себестоимости продукции, внедрение эффективной механизации.

4. Общая характеристика производственного процесса

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

Основной производственный процесс в животноводстве по своей природе является биологическим, поэтому общая продолжительность его определяется длительностью последовательно протекающих фаз физиологического развития. Так, в молочном скотоводстве выделяются технологически различные процессы: содержание дойных коров (промышленное дойное стадо) в основном производственном помещении - коровнике, содержание сухостойных коров в особом отделении коровника или в отдельном помещении, содержание стельных коров в родильном отделении, содержание новорожденных телят в профилактории (15...20 дней).

Основной производственный процесс представляет собой совокупность циклически повторяющихся биологических процессов разной длительности. Каждый биологический процесс рассматривается в зооинженерной части. Технологии с целью определения требований к системе или технологии, а также к средствам инженерно-технического обеспечения.

Все процессы в животноводстве подразделяют на биологические, технологические, транспортные, энергетические, информационные и кибернетические.

По виду потоков различают процессы: непоточные непрерывные, поточные непрерывные, поточно-прерывные (циклические) и непоточные прерывные (апериодические).

К непоточным непрерывным относятся главным образом, биологические процессы с длительными циклами, например, прирост живой массы животного (привес), воспроизводительные процессы (стельность, супоросность), отрастание шерсти у овец, процесс молокообразования и другие.

К поточным непрерывным относятся большинство технологических процессов, циклически повторяющихся в пределах определенного интервала времени. Например, в течение суток строго циклично протекают процессы кормления, доения и другие, обусловленные распорядком дня фермы.

В зависимости от природы звеньев, составляющих биотехническую или технологическую систему, технологические процессы делятся на:

- биотехнологические (0-М-Ж/С), при осуществлении которых имеет место непосредственное воздействие технических средств на животных (птицу, зверей, пчел);
- технические с сильным взаимодействием с внешней средой при наличии прямых и обратных связей (например, переработка навоза, вентиляция и др.);
- технические, слабо связанные с внешней средой (приготовление кормов в кормоцехе и др).

К поточно-прерывным относятся процессы переработки материалов на машинах периодического действия (смешивание кормов, запаривание соломы и др).

Непотоочные прерывные процессы осуществляются не циклично, а аperiодически, например, поение животных, по мере появления у животных жажды, или отопление и вентиляция помещений в зависимости от параметров наружного воздуха.

В связи с необходимостью перемещать значительные количество кормов, подстилки, навоза и самих животных важную роль на комплексах играют транспортные процессы, которые осуществляются с помощью внешнего и внутреннего (внутрицехового) транспорта. Внешний транспорт реализует самостоятельные материальные грузопотоки, не связанные с распорядком дня в животноводческих помещениях. Разгрузка перевозимых грузов проводится в стационарные емкости - хранилища большой вместимости.

По характеру выполняемых работ транспортные процессы могут быть собирательными (уборка трав, корнеплодов и др.), распределительными (вывозка удобрений на поля, доставка кормов со склада и др.), распределительными (вывозка удобрений на поля, доставка кормов со склада и др.) и собственно транспортными (отправка готовой продукции к местам сбыта; доставка грузов от поставщиков и др.).

К технологическим процессам относятся такие, в результате которых происходит качественное или количественное изменение предмета труда. Поэтому главную роль в технологических процессах инженерно-технического характера играют материальные потоки. В зависимости от принятой технологии содержания животных направление материальных потоков может быть самым разнообразным. Так, при стационарном размещении животных (привязном или клеточном содержании) все предметы труда (корм, вода, подстилка и др.) подаются к местам расположения животных, а получаемый продукт отводится от них к месту сбора;

При беспривязном или свободно-выгульном содержании сами животные перемещаются к стационарно расположенным местам обслуживания (доильные площадки, кормовые столы, стригальные пункты и др.).

По продолжительности циклов технологические процессы могут быть также весьма разнообразными. Наиболее длительны (недели, месяцы, годы) процессы, связанные с воспроизводством или откормом скота. В то же время большинство процессов по ежедневному обслуживанию животных весьма кратковременны, например, цикл доения коровы 6...8 мин, раздача кормов - 15...20 мин и др. Кроме того, следует различать время обслуживания одного животного и производственной группы животных.

Операции можно разделить на основные, вспомогательные и обслуживающие. При комплексной (полной) механизации все производственные процессы на ферме целиком выполняются системой машин. При частичной механизации машины выполняют основные операции производственных процессов или отдельных производственных процессов.

Содержание отчета

1. Описать назначение, вид, размеры, концентрацию и специализацию ферм и комплексов.
2. Начертить генплан фермы.
3. Начертить план-разрез животноводческого помещения.
4. Дать схему производственных процессов на животноводческих объектах.

Контрольные вопросы

1. Сущность животноводческого объекта.
2. Чем отличается ферма от комплекса?
3. Перечислите положительные и негативные стороны концентрации и специализации ферм.
4. Какие требования предъявляются к земельному участку при строительстве фермы?
5. На каком расстоянии должны находиться птицефермы относительно жилого массива?
6. Что показывают на генплане фермы?
7. Перечислите, что относится к основным производственным постройкам.
8. Дайте определение производственного процесса.
9. Перечислите основные свойства строительных материалов и дайте их определения.

РАБОТА №2: Изучение оборудования для измельчения зерновых кормов

Цель работы:

Изучить назначение, устройство и технологический процесс дробления, приобрести навыки по выполнению регулировок и подготовке дробилок к работе.

Материальное обеспечение:

Дробилка КДУ-2А, учебные плакаты.

Содержание работы:

1. Назначение, устройство, принцип работы и основные регулировки дробилок ДБ-5 и КДУ-2А.
2. Определение модуля помола и степени измельчения зерна.
3. Определение удельного расхода энергии на процесс дробления зерна.

Методика выполнения работы

1. Назначение, устройство, принцип работы и основные регулировки дробилок ДБ-5 и КДУ-2А.

Для измельчения концентрированных кормов и минеральных добавок используют безрешетную дробилку ДБ-5 и универсальные дробилки КДУ-2А и ДКМ-5. Последние, кроме фуражного зерна, измельчают рассыпные грубые корма в муку, зеленую массу и грубые корма – в сечку. Для измельчения концентрированных кормов используют также молотковые дробилки, работающие в составе агрегатов АВМ-0,65, АВМ-1,5 и др.

Простота устройства дробилок, высокая надежность в работе, компактность и универсальность обеспечили им широкое применение. Безрешетная дробилка ДБ-5 выпускается в двух исполнениях: ДБ-5-1 – как самостоятельная машина, ДБ-5-2 – для комплектации комбикормовых агрегатов.

В кормоцехах и кормоприготовительных отделениях ферм целесообразно применять универсальные молотковые дробилки ДКМ-5, КДУ-2А, КДМ-2, ДКУ-1 и др.

Таблица 2.1- Техническая характеристика дробилки ДБ-5

Показатели	ДБ-5-1 (ДБ-5-2)
Производительность, т/ч	6
Диаметр молоткового ротора, мм	500
Число молотков ротора, шт.	80
Частота вращения ротора, мин ⁻¹	2940
Диаметр загрузочного и выгрузного шнеков, мм	125
Вместимость зернового бункера, м ³	0,06
Влажность измельчаемого зерна, %	до 17
Обслуживающий персонал, чел.	1
Срок службы, лет	7

Таблица 2. 2- Техническая характеристика дробилки КДУ-2А

Показатели	КДУ-2А
Производительность при измельчении, т/ч:	
ячменя	2
сена, соломы	0,8 – 1
зеленой массы	5
корнеклубнеплодов	7
жмыха	3
Диаметр молоткового ротора, мм	600
Число молотков ротора, шт.	90
Частота вращения ротора, мин ⁻¹	2725
Диаметр сменных решет, мм	4; 6; 8; 10
Частота вращения ножевого барабана, мин ⁻¹	600
Установленная мощность, кВт	30
Вместимость зернового бункера, м ³	0,08
Влажность измельчаемого зерна, %	до 17
Длина резки режущим барабаном, мм	20 – 80
Обслуживающий персонал, чел.	1
Срок службы, лет	7

Дробилка безрешетная ДБ-5-1 (ДБ-5-2) предназначена для измельчения фуражного зерна нормальной и повышенной влажности, но не выше 17 %. Она укомплектована (рис. 2.1) дробильным аппаратом 2, загрузочным 1 и выгрузным 4 шнеками и шкафом управления 6.

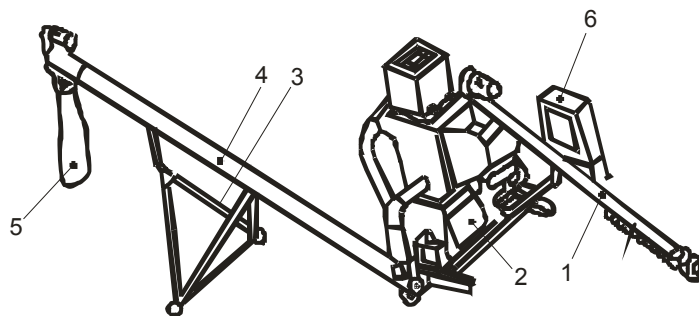


Рисунок 2.1- Общий вид комплекта оборудования дробилки безрешетной ДБ-5-1: 1 – шнек загрузочный; 2 – дробилка; 3 – подставка; 4 – шнек выгрузной; 5 – рукав; 6 – шкаф управления.

ДБ-5-2 отличается от ДБ-5-1 укороченным загрузочным шнеком и не комплектуется выгрузным шнеком.

ДБ-5 (рис. 2.2) состоит из ротора 9, корпуса 11, приемного бункера 8, разделительной камеры 2, рамы 10, фильтра 1, шнека для выгрузки измельченного продукта, электродвигателя 14, магнитных сепараторов 15, механизма управления заслонкой бункера-дозатора 20 и дек 22.

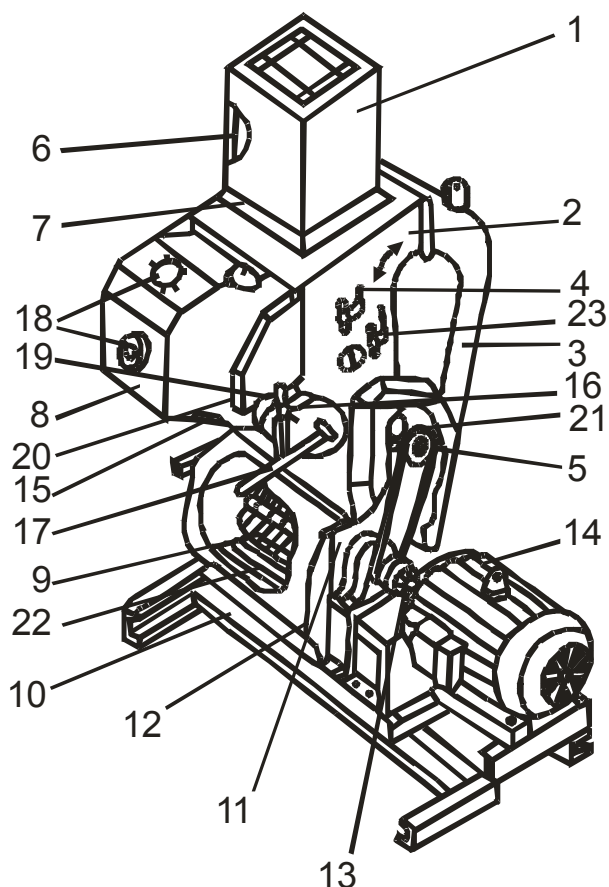


Рисунок 2.2- Дробилка ДБ-5:

1 – фильтр; 2 – камера разделительная; 3 – кормопровод; 4 – рычаг управления заслонкой; 5 – клиноременная передача; 6 – скоба; 7 – рамка; 8 – бункер; 9 – ротор; 10 – рама; 11 – корпус; 12 – крыша откидная; 13 – втучно-пальцевая муфта со шкивом; 14 – электродвигатель; 15 – магнитный сепаратор; 16 – зажим; 17 – рычаг; 18 – загрузочное и смотровое окно; 19 – электропривод заслонки бункера-дозатора; 20 – кожух; 21 – шкив привода шнека для выгрузки измельченного зерна; 22 – дека; 23 – рычаг управления удлиняющим козырьком.

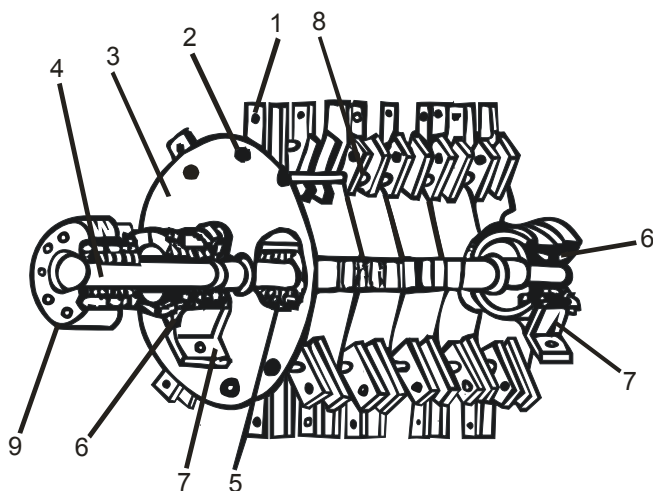


Рисунок 2.3- Ротор:

1 – молоток; 2 – ось; 3 – диск; 4 – вал; 5 – втулка; 6 – двухрядный роликоподшипник; 7 – корпус; 8 – распорная втулка; 9 – муфта.

Ротор дробилки (рис. 2.3) состоит из вала 4 с набором дисков 3 и шарнирно качающихся на осях 2 молотков 1. Между дисками 3 установлены распорные втулки 5. Расстояние между молотками на осях 2 обеспечивается распорными втулками 8 и шплинтами. Молотки на осях собраны пакетами, разница пакетов по массе не должна превышать 10 г.

Вал ротора вращается в сферических двухрядных роликовых подшипниках 6, которые установлены в корпусах 7, прикрепленных к раме дробилки.

Ротор дробилки размещается на корпусе 3 (см. рис.2.2) на котором установлены разделительная камера 2 и приемный бункер 8. Корпус вместе с ротором образуют дробильную камеру. Внутренняя поверхность корпуса выложена ребристыми деками 22, которые опираются на секторы и прижимаются к ним болтами. Для обслуживания дробильной камеры в корпусе предусмотрена откидная крышка 12. Для предотвращения случайного включения дробилки в работу при открытой крышке на ней установлен конечный выключатель. Бункер 8 имеет загрузочное и смотровое окна 18. В нижней части бункера установлены электропривод 19 заслонки для автоматического регулирования подачи зерна в дробильную камеру и рычаг 17 для ручного управления заслонкой. На наклонной стенке бункера для улавливания металлических предметов закреплена батарея постоянных магнитов 15. Загрузка бункера осуществляется загрузочным шнеком, который управляется с помощью датчиков нижнего и верхнего уровней. Как только нижний датчик освободится от зерна, подается сигнал на включение шнека. Зерно загружается в бункер 8 и при его наполнении срабатывает датчик верхнего уровня, подающий сигнал на отключение загрузочного шнека.

На бункере смонтированы автоматический регулятор подачи зерна в дробильную камеру и привод загрузочной заслонки.

Привод состоит из электродвигателя РД-0,9, зубчатой передачи вала, на котором закреплена заслонка. Дополнительно на этом валу установлена электромагнитная муфта, которая при отключении напряжения электрической сети дает возможность загрузочной заслонке мгновенно под действием собственной массы перекрывать поступление зерна в дробилку. Блок питания электропривода заслонки расположен в шкафу управления.

Основными узлами механизма управления загрузочной заслонкой являются: выпрямительный мост КЦ402В, реле промежуточное РПУ-0-962, реле времени пневматическое РВП-72-32, блок выключателей, взаимодействующих с реле.

Камера разделительная предназначена для сепарирования измельченных частиц по размерам с направлением на доизмельчение крупной фракции в дробильную камеру. На верхней части разделительной камеры 2 с помощью четырех откидных болтов крепится тканевый фильтр 1 для частичного сброса циркулирующего в дробилке воздуха. В нижней части камеры 2 установлен шнек для выгрузки готового продукта и подачи его на выгрузной шнек.

Технологический процесс работы. Зерно загрузочным шнеком подается в приемный бункер 2 (рис. 2.4). Двигаясь по наклонному дну бункера, зерно

очищается от механических примесей магнитным сепаратором 18, и после очистки попадает в дробильную камеру 3. После сигнала автоматического регулятора заслонка 19 поднимается или опускается, поддерживая определенную толщину слоя зерна, поступающего в дробильную камеру на измельчение. Измельчение происходит за счет воздействия на зерно вращающегося ротора.

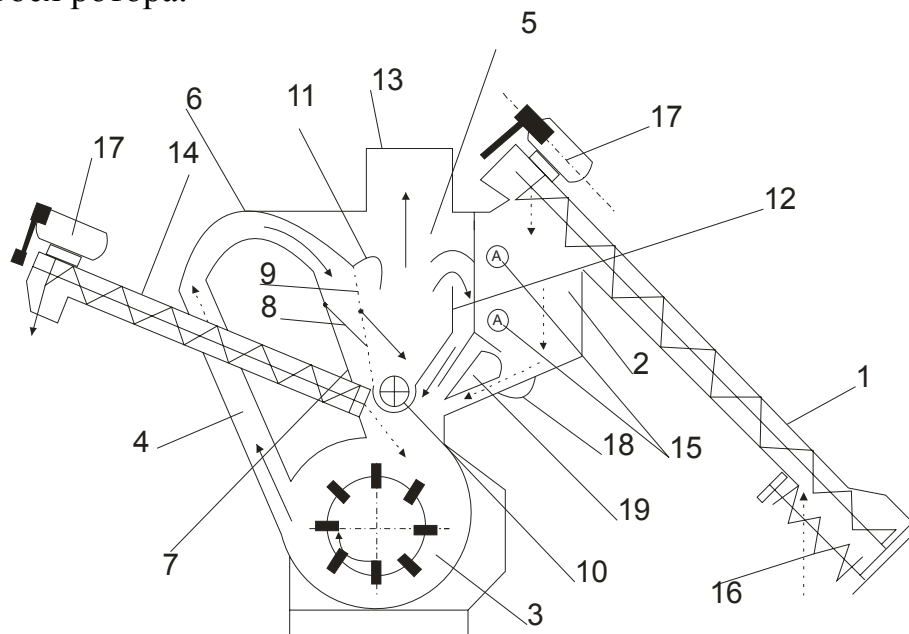


Рисунок 2.4- Технологическая схема работы дробилки ДБ-5:

1 – шнек загрузочный; 2 – бункер; 3 – камера дробильная; 4 – кормопровод; 5 – воздушная камера; 6 – разделительная камера; 7 – возвратный канал; 8 – заслонка; 9 – сепаратор; 10 – шнек дробилки; 11 – козырек; 12 – воздушный рециркуляционный канал; 13 – фильтр; 14 – выгрузной шнек; 15 – датчики верхнего и нижнего уровней; 16 – питающий шнек; 17 – электродвигатели загрузочного и выгрузного шнеков; 18 – магнитный сепаратор; 19 – заслонка.

При ударном воздействии шарнирно подвешенных молотков и дек зерно измельчается за неполный оборот ротора и выносится за пределы дробильной камеры.

Измельченный материал из дробильной камеры в кормопровод 4 транспортируется за счет швыркового эффекта ротора и воздушного потока, создаваемого им. Воздушный поток усиливается за счет вихревой камеры, установленной в корпусе дробилки. Смесь измельченного материала и воздуха по кормопроводу поступает в разделительную камеру 6.

В разделительной камере измельченные фракции зерна проходят через сепаратор 9 на выгрузной шнек 10. Здесь же происходит отделение муки от воздуха. Кроме того, в разделительной камере 6 предусмотрены два регулировочных механизма: заслонка 8 и удлиняющий козырек 11. Положение заслонки 8 устанавливают нижним рычагом 23, с помощью которого регулируют качество измельчения зерна. Козырек 11 используют для регулирования качества измельчения овса и зерна повышенной влажности. Козырек на необходимую степень измельчения устанавливают рычагом 4.

Измельченный продукт (мука) шнеком 10 подается в выгрузной шнек 14, который транспортирует ее в склад, мешкотару или непосредственно в транспортные средства. В дробилке ДБ-5-2 готовый продукт поступает в приемное устройство комбикормового агрегата.

Недоизмельченная фракция в дробильную камеру попадает по возвратному каналу 7. В зависимости от положения заслонок 8 и 19 задается масса подаваемой на возврат фракции.

Если заслонки находятся в крайнем правом положении (стрелка указателей заслонок в левом положении), то все фракции по возвратному каналу 7 поступают на доизмельчение (мелкий помол). При среднем положении заслонок только часть материала возвращается на доизмельчение (средний помол), а в крайнем левом положении все фракции поступают на выгрузку (крупный помол).

Допускается работа дробилки ДБ-5 в ручном режиме. При этом необходимо постоянно следить за показаниями амперметра на шкафу управления (стрелка амперметра должна находиться на отметке 60 А). Заслонка бункера-дозатора поворачивается рычагом 17, а стопорится зажимом 16 (см. рис. 2.2)

Регулировки:

1. Степень измельчения регулируется положением заслонок 8 и 19 (см. рис. 2.4), управляемых рычагами 4 и 23. Рычаги устанавливают в такой последовательности: отвинчивают маховичок зажимного устройства, закрепленного на стенке разделительной камеры, переводя каждый рычаг в положение «помол», контролируемое стрелкой, и завинчивают маховичок, фиксируя требуемое положение регулировочного устройства.
2. Для обеспечения требуемого качества измельчения необходимо отрегулировать зазор между молотками и деками (не более 2,5 мм). Зазор устанавливают следующим образом: ослабляют болты крепления секторов с деками; вращением эксцентриков секторы приближают до упора в диски ротора, затем эксцентрики поворачивают против часовой стрелки на 15-20° и затягивают болты крепления секторов.
3. Подачу зерна в дробильную камеру устанавливают вручную рычагом 17 (см. рис. 2. 2) или автоматически регулятором. Нагрузку двигателя в первом случае регулируют по показанию амперметра на шкафу управления. Автоматический регулятор выдерживает положение заслонки, соответствующее номинальной нагрузке электродвигателя (55-57 А). Если зерно не поступает в дробилку, то конечный выключатель автоматически включает звуковой сигнал, установленный на крышке электропривода заслонки.
4. По мере износа рабочих граней молотков их переустанавливают на новые грани или заменяют. Нарботка на одну грань составляет примерно 250 т зерна. При замене износившихся комплектов молотков новыми необходимо проверить, чтоб разность массы молотков, расположенных на осях ротора, не превышает 10 г.

Универсальная дробилка кормов КДУ-2А предназначена для измельчения зерна, сочных кормов, минеральных добавок и приготовления сеной муки. Она может использоваться для приготовления смеси из 2 – 3 компонентов с введением жидких добавок.

Дробилка состоит (рис. 2.5) из дробильного аппарата 1, вентилятора 2, загрузочного бункера 3, циклона 6 со шлюзовым затвором 5 и двухпатрубковым раструбом 4, нагнетательного 7 и отводящего 8 трубопроводов, фильтра 9, режущего аппарата 12, питающего механизм и системы электрооборудования. Все узлы смонтированы на раме 16.

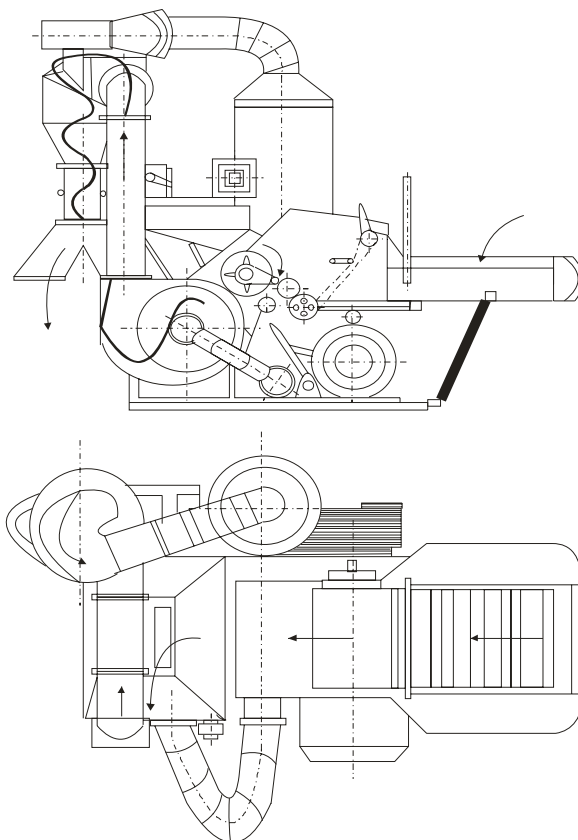


Рисунок 2.5- Универсальная дробилка кормов КДУ -2А:

1 – дробильный аппарат; 2 – вентилятор; 3 – загрузочный бункер; 4 – рукав выгрузки; 5 – шлюзовой затвор; 6 – циклон; 7 – кормовой трубопровод; 8 – воздушный трубопровод; 9 – фильтрованный рукав; 10 – амперметр-индикатор; 11 – червячный редуктор; 12 – барабан ножевой; 13 – рычаг включения; 14, 17 – подающий и прессующий транспортеры; 15 – электродвигатель; 16 – рама; 18 – редуктор.

Дробильный аппарат состоит из чугунного корпуса 4 (рис. 2.6), боковины 3, откидной крышки, двух рифленых дек, сменного решета и дробильного барабана. Верхнее скошенное окно корпуса сообщает дробильную камеру с режущим аппаратом. Откидная крышка крепится к корпусу двумя откидными замками. К нижнему окну крышки замками присоединен всасывающий патрубок вентилятора. При измельчении сухих кормов в крышке устанавливается решето, при измельчении сочных – выбросная горловина. При этом крышка верхнего окна открывается. Деки крепятся болтами к внутренней поверхности корпуса.

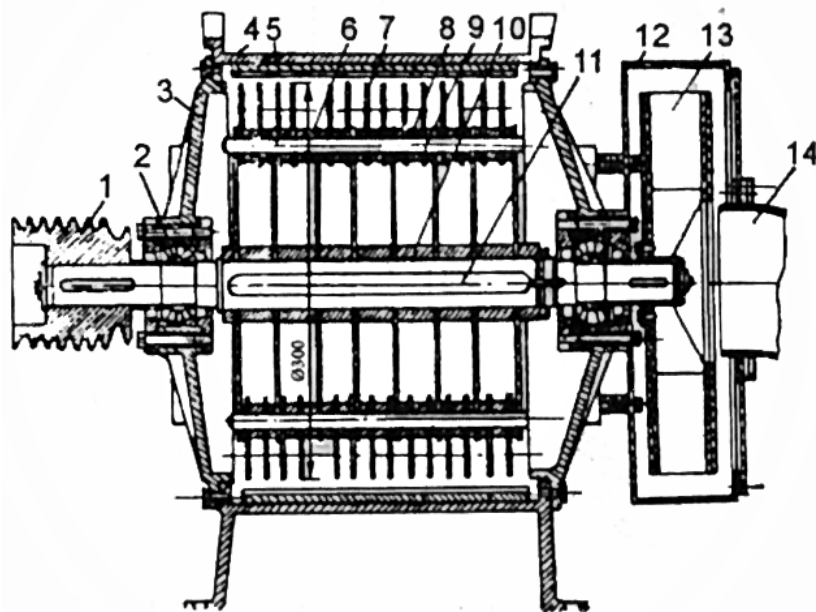


Рисунок 2.6- Молотковый барабан КДУ-2А с вентилятором:

1 – шкив; 2 – двухрядный сферический подшипник; 3 – боковина; 4 – корпус; 5 – дека; 6 – диск; 7 – молоток; 8, 10 – распорные втулки; 9 – палец; 11 – шпонка; 12 – кожух вентилятора; 13 – ротор; 14 – всасывающий патрубок.

Дробильный барабан состоит из восьми дисков 6 (см. рис. 2.6), закрепленных на валу шпонкой 11. Расстояние между дисками зафиксировано распорными втулками 10. Через отверстия дисков проходят шесть пальцев 9., на которых установлены молотки 7. На каждом пальце – по пятнадцать молотков. Расстояние между молотками отрегулировано распорными втулками 8.

Загрузочный бункер выполнен из листовой стали и имеет в нижней части заслонку, которая регулирует поступление сыпучих кормов в дробильную камеру.

Циклон отделяет муку от воздуха. Он состоит из цилиндрической и корпусной частей. Снизу к нему прикреплен шлюзовой затвор. Сверху находится цилиндрический патрубок улиткообразным выбросным кожухом.

Шлюзовой затвор предназначен для вывода муки из нижней части циклона. Он препятствует выходу воздушного потока из циклона. Шлюзовой затвор состоит из чугунного корпуса, боковин и ротора с прорезиненными лопастями. Привод ротора от главного вала выполнен клиноременной передачей, червячным редуктором и гибкой муфтой. Снизу шлюзового затвора закреплен двухпатрубковый раструб с перекидной заслонкой и мешкодержателями.

Пневмоприводы 7 и 8 (см. рис. 2.7) соединяют циклон с вентилятором и через полотняной фильтр 9 – с подводящим воздушным патрубком.

Режущий аппарат измельчает сочные и грубые корма. Состоит из режущего барабана 2 (рис. 2.7), противорежущей пластины 14 и рамы. Режущий барабан имеет три ножа, закрепленных на двух фигурных дисках, и

вал. Зазор между ножами и противорежущей пластиной регулируется перемещением ножей на дисках упорными болтами. На одном конце вала закреплен шкив с фрикционной предохранительной муфтой, на другом – звездочка ($Z = 15$) для привода редуктора питающего механизма.

Противорежущая пластина 14 (рис. 2.7) крепится на раме винтами. На пластине имеется планка для регулирования минимального зазора с транспортной лентой для предотвращения затягивания корма. Верхнее окно камеры измельчающего аппарата соединено с загрузочным бункером 1, нижнее – с подводящим воздушным патрубком, имеющим продольную щель для направления воздушного потока в дробильную камеру. Загрузочный бункер шарнирно закреплен над верхним окном камеры режущего аппарата. На задней стенке верхнего окна закреплен магнитный сепаратор 6. Поступление зерна в дробильную камеру регулируют заслонкой с рычажным механизмом и зажимом.

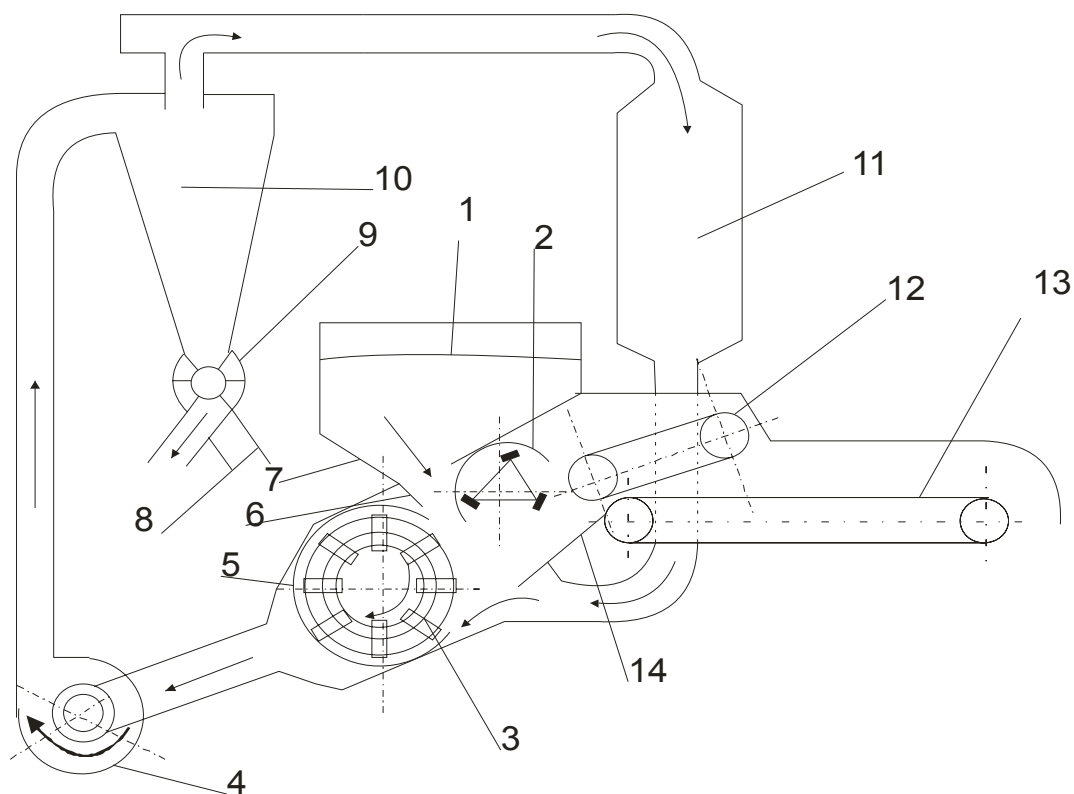


Рисунок 2.7- Технологическая схема работы дробилки КДУ-2А при измельчении зерна:

1 – приемный бункер; 2 – барабан ножевой; 3 – молоток; 4 – вентилятор; 5 – решето; 6 – магнитный сепаратор; 7 – заслонка; 8 – раструб; 9 – шлюзовой затвор; 10 – циклон; 11 – фильтрующий рукав; 12, 13 – прессующий и подающий транспортеры; 14 – противорежущая пластина.

Технологический процесс, выполняемый дробилкой КДУ-2А, следует рассматривать как трехэтапный: дробление сыпучих зерновых кормов в муку; измельчение грубых кормов в муку; измельчение сочных кормов (зеленой травы, силоса, корнеклубнеплодов) в пастообразную массу.

При дроблении сыпучих зерновых кормов (см. рис. 2.7) клиновые ремни привода режущего барабана снимают. В заднюю крышку дробильной камеры устанавливают сменное решето 5. Нижнее окно крышки соединяют сменным всасывающим патрубком с вентилятором 4. Включают дробилку в работу и регулируют заслонкой 7 зернового бункера 1 степень загрузки. Показание амперметра-индикатора должно быть 55 – 60 А. Зерно, проходя по наклонному днищу горловины, очищается магнитным сепаратором 6 от стальных предметов и попадает в дробильную камеру. Под действием ударов молотков 3 оно частично разрушается. Неразрушенные частицы отбрасываются на деки и решета, где окончательно измельчаются. Частицы, по размеру меньшие или равные отверстию решета, попадают в зарешетную полость крышки дробильной камеры, из которой потоком воздуха по всасывающему патрубку, вентилятору 4 и нагнетательному пневмопроводу перемещаются в циклон 10. В циклоне происходит отделение муки от воздуха. Мука через шлюзовой затвор 9 и раструб 8 поступает в тару, а воздух через отводящий пневмопровод. Фильтр 11 и приемный воздушный патрубок – снова в дробильную камеру. Часть воздуха через фильтр выходит наружу. Этим создается некоторое разрежение при выходе в дробильную камеру, благодаря чему устраняется распыливание измельченного корма через неплотности дробильной камеры. Мучная пыль, осевшая в фильтре, по мере накопления снова попадает в дробильную камеру.

При измельчении грубых кормов в работу включается режущий аппарат. Горловина приемного бункера перекрывается заслонкой. На время запуска электродвигателя необходимо отключить питающий механизм, для чего рычаг 13 (см. рис. 2.7) устанавливают в среднее положение. После запуска электродвигателя включают питающий механизм, для чего рычаг 13 устанавливают в крайнее заднее положение. На питающий транспортер 14 корм загружают равномерным слоем. Прессующий транспортер 17 уплотняет его. Частицы, отрезанные ножами, отбрасываются на скатную доску и поступают в дробильную камеру. Дробится и транспортируется грубый корм как зерно. При измельчении грубых кормов в заднюю крышку дробильной камеры устанавливают сменное решето с отверстиями 10 мм.

При измельчении сочных кормов машину переоборудуют для работы по прямоточному циклу: отсоединяют всасывающий патрубок от крышки дробильной камеры и вентилятора. На входе вентилятора ставят оградительную сетку. Заменяют сменное решето вставной выбросной горловиной и открывают верхнее окно в крышке дробильной камеры. Снаружи под окном устанавливают отражательный козырек-дефлектор. В этом случае дробилка работает со сквозным проходом кормов от транспортера через ножевой аппарат, дробильную камеру, вставную выбросную горловину и верхнее окно в крышке дробильной камеры.

Воздушный поток, создаваемый вентилятором, проходя через циклон, отводящий пневмопровод, фильтр, приемный воздушный патрубок, дробильную камеру и выбросную горловину, препятствует залипанию корма на стенках последней.

Регулировки:

1. Требуемая степень измельчения продукта обеспечивается с помощью сменных решет с отверстиями 4; 6; 8 и 10 мм.
2. Подачу зерна из приемного бункера в дробильную камеру регулируют открытием и закрытием поворотной заслонки. Степень загрузки дробилки контролируется по показаниям амперметра-индикатора (55 – 60 А).
3. Зазор между ножами и противорежущей пластиной регулируется перемещением ножей упорными винтами, предварительно ослабив при этом крепежные болты. Он должен быть не более 1 мм.
4. Зазор между планкой противорежущей пластины и лентой горизонтального транспортера устанавливают минимальным за счет перемещения самой пластины.
5. Уплотнение массы прессующим транспортером регулируют натяжением пружины так, чтобы прессующий материал не выдергивался при работе.
6. Длину резки изменяют заменой звездочек ($Z = 13$ и $Z = 15$) на валу ножевого барабана.
7. Молотки на новые рабочие грани переставляют при износе их более 3 мм.
8. Предельный износ режущей кромки ножей -10 – 12 мм, противорежущей пластины – до 5 мм.

2. Определение модуля помола и степени измельчения зерна.

О качестве продукта, полученного при измельчении, судят по результатам ситового анализа, выполняемого на решетном классификаторе. Показатель, с помощью которого можно оценить тонкость помола в соответствии с ГОСТом 8770-58, является средневзвешенный диаметр частиц (модуль), определяемый по формуле:

$$\bar{d} = \frac{3,5 \cdot G_3 + 2,5 \cdot G_2 + 1,5 \cdot G_1 + 0,5 \cdot G_0}{100}$$

где G_0 – остаток на сборном дне, % от массы навески;

G_1, G_2, G_3 – остатки на ситах с отверстиями диаметром соответственно 1, 2, 3 мм, % от общей массы навески;

M – модуль, мм.

Помол считается тонким при $M = 0,2 \dots 1$ мм;

средним при $M = 1 \dots 1,2$ мм;

крупным при $M = 1,8 \dots 2,6$ мм.

Содержание отчета.

1. Опишите назначение молотковых универсальных дробилок.
2. Начертите схему одной из изучаемых дробилок.
3. Кратко опишите устройство, процесс работы и технологические характеристики дробилок.

Контрольные вопросы.

1. Из каких основных узлов состоит безрешетная дробилка ДБ-5?
2. Чем различаются дробилки ДБ-5-1 и ДБ-5-2?
3. Расскажите технологический процесс работы дробилки.
4. Расскажите технологию дробления зерна.
5. Как регулируют степени измельчения кормов?
6. Как часто производят перестановку молотков на новые рабочие грани и их полную замену в дробилке ДБ-5?
7. Назовите основные узлы дробилки КДУ-2А.
8. Какой должен быть зазор между ножами и противорежущей пластиной в измельчающем аппарате КДУ-2А?
9. Почему молотки дробильного аппарата имеют два отверстия?
10. Как часто выполняют перестановку молотков на новые рабочие грани в дробилке КДУ-2А?
11. Как регулируется подача исходного зернового материала в дробильную камеру КДУ-2А?
12. Назначение и принцип работы циклона дробилки КДУ-2А.

РАБОТА №3: Измельчители грубых кормов

Цель работы:

изучить устройство, процесс работы, регулировки и правила эксплуатации измельчителей грубых кормов. Экспериментальное определение основных закономерностей процесса резания стебельных кормов.

Материальное обеспечение:

измельчители кормов ИГК-30Б (ИГК-Ф-4, ИУ-Ф-10), учебные плакаты, методические указания к работе, набор инструментов. Модернизированный прибор резания ЛСХИ с комплектом сменных ножей и противорежущих пластин, отсчетный микроскоп «Мир-2», штангенциркуль, угломер, планиметр ПП-М, приспособление для снятия оттисков лезвий ножей, свинцовые пластинки, стебли кормовых культур, диаграммная бумага.

Содержание работы:

1. Назначение, устройство, принцип работы и основные регулировки ИГК-30Б, ИГК-Ф-4, ИУ-Ф-10.
2. Рассмотрение основных положений теории резания лезвием и анализ схемы двухопорного резания лезвием.
3. Методика проведения исследований на приборе резания.
4. Определение основных показателей процесса резания и анализ результатов исследования.

Содержание отчета.

Контрольные вопросы.

Методика выполнения работы

1. Изучить назначение, устройство, принцип работы и основные регулировки ИГК-30Б, ИГК-Ф-4, ИУ-Ф-10

Измельчители ИГК-30Б, ИГК-Ф-4 и ИУ-Ф-10 относятся к основной группе машин для измельчения грубых кормов. Измельчающие аппараты ИГК-30Б и ИГК-Ф-4 штифтового типа, полностью унифицированы и обеспечивают высокое качество измельчения. Рабочий орган аппарата выполнен в виде ротора-диска с закрепленными на нем клиновидными штифтами в три ряда, противорежущая часть (неподвижный диск) несет на себе два ряда штифтов, расположенных концентрично и входящих в промежутки между штифтами ротора. При работе солома, проходя между неподвижными и подвижными штифтами измельчающего устройства, разрывается и расщепляется вдоль и поперек волокон.

Техническая характеристика измельчителей представлена в таблице 3.1

Таблица 3.1- Техническая характеристика измельчителей

Показатели	ИГК-30Б	ИГК-Ф-4	ИУ-Ф-10
Производительность при измельчении, т/ч			
Соломы	0,8	2,5	4
Зеленой массы	3	-	5 – 10
Зерна	-	-	5
Мощность привода, кВт	30	46,1	37
Измельчающий аппарат	-	штифтовой	комбинированный
Диаметр ротора, мм	1000	1000	1000
Длина ротора, мм	82	82	82
Количество штифтов, шт.:			
На неподвижном диске	66	66	4 ножа
На роторе (подвижном диске)	100	100	24 молотка
Частота вращения, мин ⁻¹	1124	1300	1300
Габариты, мм			
Длина	3325	3000	3500
Ширина	1350	2500	1500
Высота	3500	3400	3500
Масса, кг	1320	1223	1200

Измельчитель грубых кормов ИГК-30Б предназначен для измельчения соломы, сена, сухих кукурузных стеблей и других грубых кормов с расщеплением их вдоль волокон, применяется на фермах КРС.

ИГК-30Б имеет большую производительность, измельчает солому повышенной влажности (до 30 %) и обеспечивает высокое качество измельчения. Измельчитель выпускается в двух исполнениях: навесной на трактор «Беларусь» - ИГК-30Б-1 и стационарный с приводом от электродвигателя – ИГК-30Б-2 – в кормоцехах и на кормоприготовительных площадках.

ИГК-30Б-2 (рис. 3.1) состоит из рамы 15, питателя, приемной камеры 6, измельчающего аппарата, дефлектора 8 с механизмом поворота и направляющим козырьком 9, электродвигателя 14, соединительной муфты 13, привода и шкафа управления.

Питатель состоит из нижнего горизонтального 3 и верхнего уплотняющего 4 транспортеров, загружающих корм в машину. Верхний транспортер может качаться относительно оси ведущего вала. Привод питателя – от вала ротора через клиноремennую передачу, червячный редуктор, цепные передачи и ведущий вал транспортера. Отключает питатель кулачковая муфта на промежуточном валу. В приемную камеру 6 корм подается питателем. На корпусе приемной камеры находится отсекающий, препятствующий накоплению в ней влажной соломы. В цилиндрической части камеры есть люк для осмотра и очистки приемной камеры, в нижней части – отражатель и окно 2 для удаления тяжелых посторонних включений.

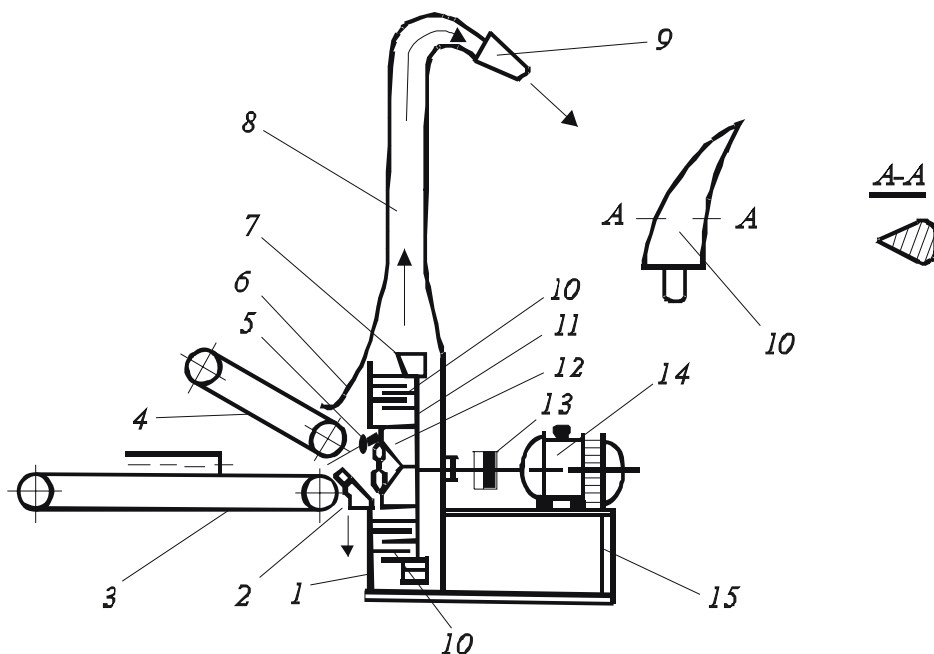


Рисунок 3.1-Технологическая схема измельчителя ИГК-30Б-2:

1 – диск неподвижный; 2 – окно; 3, 4 – транспортеры; 5 – лопасть ротора; 6 – приемная камера; 7 – лопасть; 8 – дефлектор; 9 – козырек; 10 – штифты; 11 – диск неподвижный; 12 – ротор; 13 – муфта; 14 – электродвигатель; 15 – рама.

Измельчающий аппарат состоит из ротора 12, подвижного 11 и неподвижного 1 дисков, лопастей 7, отсекателя и привода. В состав измельчающего аппарата входит измельчающая камера, состоящая из стенок и обечайки. На обечайке имеются четыре люка. К передней стенке приварен фланец, к которому крепится привод. К задней стенке с помощью прижимов крепится неподвижный диск 1. Штифты 10 в поперечном сечении имеют клиновидную форму и установлены заостренной гранью вперед по ходу движения, что обеспечивает интенсивное рубящее действие.

Принцип измельчения соломы штифтами в дисковом измельчителе ИГК-30Б (излом, разрыв, перетирание при окружающей скорости штифтов 42 – 48 м/с) основан на использовании свойств ломкости и хрупкости сухих стеблей. Посторонние примеси из сомы удаляются в промежутках шириной 200 – 300 мм между транспортером 3 и камерой измельчения. Поступающая солома втягивается в камеру измельчения воздушным потоком, создаваемым штифтовым диском, а более тяжелые включения попадают в указанный промежуток.

Солома при повышенной влажности теряет свойство хрупкости, стебли ее не ломаются, трудно поддаются разрыву и перетиранию, поэтому работа штифтового измельчителя ИГК-30Б затруднена: стебли зависают на штифтах и тормозят диск, падает производительность с 3 до 0,8 т/ч, а энергоемкость процесса возрастает с 7,2 до 16 кВт·ч/т. Недостатками машины являются ручная загрузка (необходимо 3–5 чел.) и ограниченность расстояния пневмоподачи готового корма (3,5 м), что недостаточно для транспортировки к местам переработки в кормоцехе.

Технологический процесс. При работе измельчителя корм загружается на питатель вручную, а при использовании его в линии кормоцехов для приготовления грубых кормов загрузка обеспечивается кормораздатчиком КТУ-10А с электроприводом или другими бункерами-дозаторами. Величина подачи корма контролируется по загрузке электродвигателя. Максимальное отклонение стрелки амперметра не должно превышать 35 А (на шкале отмечено красной чертой).

Корм питателем подается в приемную камеру, где происходит частичное отделение тяжелых примесей, которые выпадают из этой камеры в пространство между питателем и измельчающей камерой. Далее примеси выносятся поперечным конвейером. В измельчающей камере корм, попадая между неподвижными штифтами дискового ротора, измельчается и подается воздушным потоком в транспортное средство или на площадку. Благодаря регулируемой козырьку и механизму поворота дефлектора измельченный корм равномерно распределяется в кузове транспортного средства.

Включается и выключается измельчитель с помощью кнопочной станции, контроль осуществляется специальными лампочками.

Регулировки

1. Изменением длины тяги регулируют подачу рычага включения питателя так, чтобы при его вертикальном положении подвижная кулачковая полу-муфта привода включалась в торцевую шайбу промежуточного вала.
2. Необходимо отрегулировать натяжение: подающих транспортеров регулировочными болтами, при этом стрела провисания нижнего транспортера 10 – 20 мм, а верхнего – 5 – 10 мм (неравномерное натяжение правой и левой сторон транспортера не допускается); приводных цепей – звездочками, в итоге стрела провисания длинной цепи 10 – 15 мм, короткой цепи – 8 – 10 мм; клиноременной передачи – натяжным шкивом; натяжение троса регулируется так, чтобы при верхнем положении козырька трос не провисал и не имел изгибов.
3. Настройка измельчителя на работу зависит от влажности грубых кормов. При измельчении кормов влажностью более 18 % уменьшают подачу их на загрузчик-питатель. Если влажность более 20 %, снижают скорость питателя путем перестановки звездочек: на первичный вал редуктора устанавливают звездочку $z = 15$ зубьев, на промежуточный – $z = 20$.

В комплект измельчителя ИГК-30Б входит 25 лопастей, которые устанавливают при измельчении влажной соломы и снимают при обработке сухой. На роторе лопасти размещают так, чтобы число штифтов между соседними лопастями было одинаковым с обеих сторон: по внешнему ряду – 19, внутреннему – 9. Стержни штифтов, к которым крепятся лопасти, должны выступать за границы гаек (с пружинными шайбами) не менее чем на одну нитку резьбы.

Измельчитель ИГК-Ф-4 применяется для измельчения грубых кормов и зерна кукурузы в технологических линиях кормоцехов, а так же на малых,

семейных фермах и в зонах отгонного животноводства. Выпускается в трех исполнениях: ИГК-Ф-4 с приводом от электродвигателя и механизированной загрузкой питателями-дозаторами ПЗМ-1,5М или БДК-Ф-70 и др.; ИГК-Ф-4-1 – с ручной загрузкой и приводом от электродвигателя для малых ферм; ИГК-Ф-4-2 – с ручной загрузкой и приводом от ВОМ трактора для малых ферм. ИГК-Ф-4-1 любого исполнения состоит (рис. 17) из питателя 1, приемной камеры 2 и переходника 3, измельчающей камеры 6, поперечного конвейера для удаления тяжелых включений соломы, выгрузного поворотного дефлектора 7, рамы 4, электродвигателя 5, шкафа управления и карданной передачи (для привода от ВОМ трактора). При использовании измельчителя без питателя последний можно заменить бункером-дозатором или питателем-дозатором стебельчатых кормов, трубопроводом, циклоном и цепной передачей.

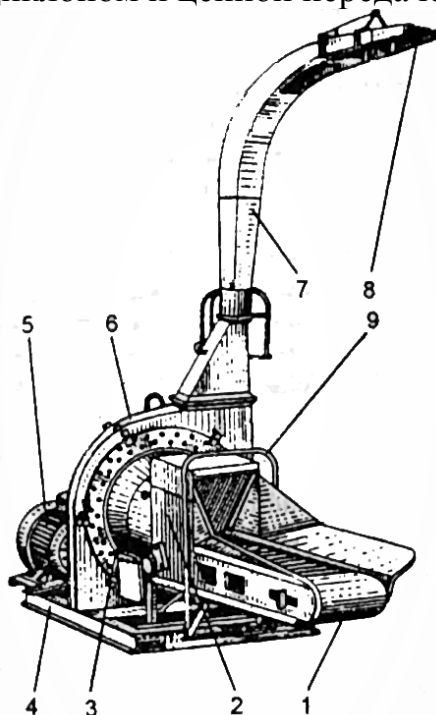


Рисунок 3.2- Измельчитель грубых кормов ИГК-Ф-4-1:

1 – питатель; 2 – приемная камера; 3 – переходник; 4 – рама; 5 – двигатель; 6 – измельчающая камера; 7 – дефлектор; 8 – козырек; 9 – рычаг включения.

В измельчителе ИГК-Ф-4 (рис. 3.3) питатель и дефлектор сняты, а установлены трубопровод 3 и циклон 2. Для механизированной загрузки кормами измельчитель комплектуется бункером-дозатором 1.

Питатель служит для подачи корма в приемную камеру измельчающего аппарата и состоит из цепочно-планчатого транспортера с приводом от мотора-редуктора, закрепленного на специальном каркасе. Каркас имеет возможность поворачиваться вокруг оси ведущего вала под углом при его транспортном положении. На боковых стенках расположены пальцы с защелками для тяг при подъеме питателя в транспортное положение.

Измельчающий аппарат, выгрузной дефлектор, технологический процесс работы, регулировки и настройка измельчителей ИГК-Ф-4-1 и ИГК-Ф-4-2 полностью унифицированы с описанным выше ИГК-30Б.

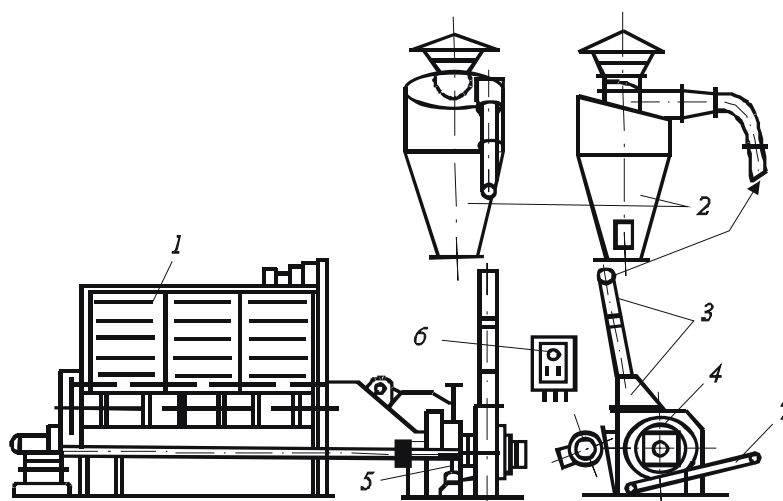


Рисунок 3.3- Измельчитель грубых кормов ИГК-Ф-4:

1 – бункер-дозатор БДК-Ф-70; 2 – циклон; 3 – трубопровод; 4 – измельчающий аппарат; 5 – цепная передача; 6 – шкаф управления; 7 – поперечный конвейер.

Для работы на измельчителе ИГК-Ф-4 рукоятку автоматического выключателя на шкафу управления устанавливают в положение «Включено», после чего загорается лампа «Сеть» и табло «Двигатель под напряжением». Затем устанавливают тумблер в положение «Наладка»; последовательно нажав кнопки, запускают двигатель измельчителя, бункера-дозатора или питателя-дозатора стебельчатых кормов; убеждаются в нормальной работе машин (отсутствие посторонних стуков, плавность движений полотен питателя и конвейера, цепных передач и т.д.) и отключают электродвигатели. Корм из прицепа выгружают в бункер-дозатор или питатель-дозатор, опускают счесывающий барабан дозатора в нижнее положение, устанавливают дефлектор и козырек измельчителя и дают сигнал пуска в работу. Далее устанавливают тумблер на шкафу управления «Работа», последовательно запускают двигатели измельчителя, бункера-дозатора или питателя-дозатора. При механизированной загрузке корма, плавно поднимая маховиком счесывающий барабан бункера-дозатора или дозирующее устройство питателя-дозатора, доводят загрузку измельчителя до номинальной, т.е. до 80 – 82 А; при ручной загрузке корм равномерно укладывают на полотно питателя, не допуская разрыва. Когда корм измельчится, и измельчающая камера полностью очистится, кнопкой «Стоп» выключают электродвигатели питателя и измельчитель. Для срочной остановки работающего измельчителя используют кнопку на шкафу управления «Стоп аварийный».

Вопросы для контроля

1. В чем заключается особенность процесса измельчения грубых кормов штифтовыми рабочими органами?
2. Перечислите основные узлы измельчителя ИГК-30Б (ИГК-Ф-4, ИУ-Ф-10).
3. Как влияет влажность корма на процесс измельчения?
4. Чем отличается исполнение ИГК-Ф-4 от ИГК-Ф-4-1?
5. Как настроить измельчители ИГК-30Б и ИГК-Ф-4 на работу с кормами повышенной влажности (20 – 30 %)?

РАБОТА №4: Изучение рабочего процесса оборудования для приготовления травяной муки

Цель работы:

Изучить технологию и ознакомиться с оборудованием для получения витаминной травяной муки.

Оборудование:

специальная литература, плакаты, технические описания конструкций узлов агрегатов.

Содержание работы

1. Технологический процесс и оборудование для производства витаминной травяной муки.
Содержание отчета.
Контрольные вопросы.

Методика выполнения работы

Витаминная травяная мука по питательной ценности не уступает многим зерновым концентратам. Так, в одном килограмме муки содержится: 0,7...0,85 корм.ед., 130...150 г. переваримого протеина, 120...300 мг каротина. Суточные нормы потребления травяной муки животными представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1- Суточные нормы потребления травяной муки

Вид животных	Возрастная группа	Норма потребления, кг
Крупный рогатый скот	телята	0,5...1,0
	молодняк 6...12 мес.	1,0...2,0
	коровы	2,0...3,0
Свины	поросята-сосуны	0,03...0,5
	поросята отъемыши	0,2...0,4
	свиноматки	1,0...1,5
Овцы	молодняк	0,5...1,0
	матки	0,2...0,3
Куры	цыплята	0,001...0,004
	промышленное стадо	0,008...0,012

Технология заготовки травяной муки (резки) включает ряд последовательно выполняемых технологических операций:

1. Скашивание зеленой массы растений в ранней фазе вегетации (фаза бутанизации) с измельчением и погрузкой в транспортное средство;
2. Перевозку измельченной массы к пункту и разгрузку на питатель сушильного агрегата;
3. Высушивание сырья до кондиционной влажности (14-16% для травяной резки и 10-12% для травяной муки);
4. Прессование высушенной травяной муки (резки) в брикеты (гранулы);
5. Охлаждение травяной муки (резки);
6. Закладка искусственно высушенных кормов на хранение.

Основной операцией этой технологии является высушивание измельченного сырья до кондиционной влажности.

Для приготовления витаминной травяной муки применяются сушильные агрегаты типа АВМ с различной производительностью (таблица 4.2)

Таблица 4.2- Характеристика агрегатов типа АВМ

Показатели	АВМ-0,4А	АВМ-0,65	АВМ-1,5	АВМ-3
Производительность, кг/ч	550	650	1600	3000
Испарительная способность кг. воды/ч.	1500	1690	4200	7800
Расход топлива, кг/ч	120	160	450	700

Себестоимость кормов искусственной сушки зависит от вида топлива, от величины транспортных расходов.

Высокая потребность в топливе для высушивания зеленой массы растений является основным отрицательным моментом при производстве витаминной травяной муки. Так, для получения 1 тонны муки (10-12% влажности) необходимо 240-400 кг топлива (на испарение воды необходимо 80-85 кг топлива).

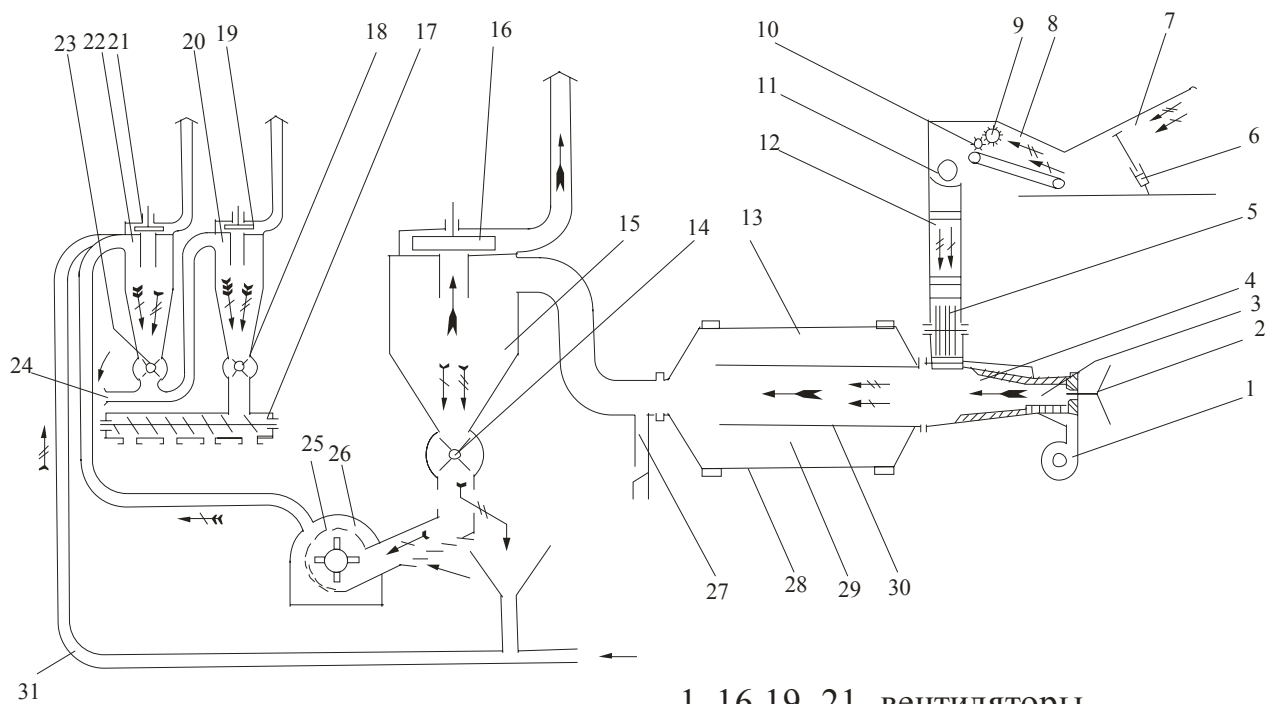
1. Технологический процесс и оборудование для производства витаминной травяной муки.

Используя оборудование рабочего места, на примере агрегата АВМ-0,65 изучить технологию и общее устройство узлов, основные регулировочные операции.

Для производства травяной муки (для сушки других кормов) применяют барабанные сушильные агрегаты. Это машины непрерывного действия. В них непрерывно подается измельченная до 10...30 мм зеленая масса растений, получая на выходе готовый продукт - витаминную муку 10-12% влажности (гранулы).

Агрегаты могут быть использованы для сушки фуражного зерна с дроблением в муку или без дробления, а так же жома и ботвы сахарной свеклы, корнеклубнеплодов, солода, древесной зелени (листьев, хвои), выжимок и других продуктов.

Сушильные агрегаты состоят (рис. 4.3): из питателя, лоток 7 которого меняет положения под действием гидроцилиндра 6, сушильного барабана, выполненного из трех концентрично расположенных цилиндров (для АВМ-0,65): внутреннего 29, соединенного с топкой 4 промежуточного 29 и наружного 13, соединенного с циклоном - разгрузителем 15 (агрегат АВМ-1,5 имеет одноцилиндровый прямоточный барабан); системы транспортеров с битерами для загрузки кормов в барабан; молотковый дробилки 26; системы циклонов 15, 20, 22; распределительного шнека 17.



Условные обозначения

- > Воздух пневмотранспортёра
- ➔ Воздух сушильного тракта
- ↔ Зелёная масса
- ↔ Сухая резка
- »↔ Мука травянная неохлождённая
- »↔ Мука травянная охлаждённая
- »↔ Резка сухая охлаждённая

- 1, 16, 19, 21 - вентиляторы
- 2 - форсунка
- 3 - камера газификации
- 4 - топка
- 5, 9, 10 - битеры
- 6 - гидроцилиндр
- 7 - лоток
- 8, 11, 12 - транспортёры
- 13 - барабан
- 14, 18, 23 - дозаторы
- 15 - циклон системы отвода
- 17 - шнек
- 20 - циклон системы охлаждения муки
- 22 - циклон системы отвода муки
- 24 - воздухопровод
- 25 - решето
- 26 - дробилка
- 27 - отборщик
- 28 - наружный барабан
- 29 - промежуточный барабан
- 30 - внутренний барабан
- 31 - сушка фуражного зерна

Рисунок 4.3- Технологическая схема агрегата АВМ-0,65

Агрегаты работают следующим образом. В камеру сгорания 3 под давлением впрыскивается через форсунку 2 жидкое топливо и одновременно вентилятором 1 подается воздух для образования горючей смеси, которая воспламеняется от электрической свечи, эта смесь сгорая в топке 4,

перемешивается с воздухом, который засасывается вентилятором 1 системы отвода сухой массы. При этом образуется сухой теплоноситель с температурой 600-900 градусов. Измельченная трава подается с помощью транспортеров 8, 11, 12 во внутренний цилиндр 29 сушильного барабана. При его вращении масса захватывается лопатками, поднимается вверх, а затем ссыпается вниз. При падении измельченная масса подвергается воздействию теплоносителя и, перемешиваясь с ним, постепенно высыхает. При этом скорость высыхания зависит от скорости вращения барабана, которая регулируется вариатором оборотов. Эффективность процесса сушки зависит также от толщины слоя массы на транспортере, регулируемого битерами 5, 9, 10.

Сухая масса из наружного цилиндра 13 выносится в циклон 15 системы отвода сухой массы. Отсюда через шлюзовые затворы она поступает в дробилку 26, а теплоноситель через выхлопную трубу вентилятора 1 выбрасывается в атмосферу, в результате такого теплового процесса происходит мгновенная и в то же время равномерная сушка травы за счет быстрого прохождения зоны высокой температуры. Измельченная в дробилке сухая масса в виде муки через сменное решето 25 вентилятором направляется в циклон 22 системы отвода травяной муки, где отделяется от воздуха, и через шлюзовой затвор подается в тару или транспортное средство.

При влажности зеленой массы 70...75% температура носителя при входе в барабан должна быть 500...700 градусов. При измельчении влажности на (+,-) 10% температура теплоносителя должна быть соответственно увеличена или уменьшена на 100 градусов. Ее регулируют измельчением подачи топлива посредством сменных доньшек с отверстиями в зависимости от влажности травы. При влажности травы 75...85% диаметр отверстия доньшка будет 2,0...2,3 мм.

Температура отработавших газов на выходе из циклона 15 сухой массы должна быть 90...120 градусов. Если она выше, то количество подаваемой в барабан травы увеличивают, а если ниже – уменьшают.

В целях экономии топлива, которое может достигать от 6 до 12% применяют рециркуляцию отработанного теплоагента. Системой рециркуляции теплоагента оборудованы для работы на жидком топливе – АВМ-0,65РЖ, на газе – АВМ-0,65РГ.

Чтобы уменьшить трудозатраты и повысить экономичность процесса приготовления кормов, агрегат АВМ-0,65 рекомендуется эксплуатировать совместно с оборудованием ОГМ-8А для гранулирования травяной муки, а АВМ- -,5 с гранулятором ОГМ-1,5А.

Гранулирование кормов снижает потери на распыление при хранении, транспортировке и использовании их. Отпадает необходимость использовать тару, можно хранить корма россыпью.

Производство гранул основано на следующей технологической схеме. От агрегата АВМ мука вместе с воздухом транспортируется вентилятором через заборник 1 в циклон 2, отделяется от воздуха и при помощи шлюзового затвора поступает бункер 4, где расположен рыхлитель 2, а воздух вторично очищается в циклоне 3. Мука из бункера 4 шнековым дозатором направляется в смеситель

7, куда также подается связующее вещество (вода или пар). Смесь муки со связующим веществом поступает в пресс – гранулятор 8 через отверстия матрицы, образуя гранулы (размеры отверстий матрицы 6, 8, 10, 12, 16 мм), длина которых регулируется установкой ножа.

После этого норией 9 гранулы транспортируются в охлаждающую колонку 11 и сортировочную установку 12, откуда частицы негранулированной муки через шлюзовой затвор циклона 10 возвращается в бункер 4. В процессе охлаждения гранулы приобретают необходимые влажность, твердость и температуру.

На решетном стане установлено сито под углом 15, хорошие гранулы через горловину 13 отбираются в тару или транспортные средства, а крошка через горловину 14 отсасывается в циклон.

Содержание отчета

1. Назначение и область применения агрегатов типа АВМ.
2. Краткая характеристика агрегата.
3. Устройство, принцип действия, основные технологические регулировки.

Контрольные вопросы

1. Из каких основных узлов состоят агрегаты типа АВМ?
2. Как и чем регулируется режим сушки?
3. Объяснить, как устроен сушильный барабан?
4. Какие контрольные приборы установлены на пульте управления?

РАБОТА №5: Оборудование для измельчения сочных кормов

Цель работы.

Изучить назначение, устройство, технологический процесс работы, регулировки и правила эксплуатации измельчителя кормов ИКВ-Ф-5А «Волгарь».

Материальное обеспечение:

измельчитель кормов ИКВ-Ф-5А «Волгарь», методические указания к работе, учебные плакаты.

Содержание работы

Назначение, устройство, работа и основные регулировки измельчения кормов ИКВ-Ф-5А «Волгарь».

Содержание отчета.

Контрольные вопросы.

Методика выполнения работы

1. Назначение, устройство, работа и основные регулировки измельчения кормов ИКВ-Ф-5А «Волгарь».

Технологический процесс (см. рис.5.1). Подготовленный к измельчению корм укладывают ровным слоем на подающий транспортер 9, откуда он, подпрессованный транспортером 8, направляется к режущему барабану 7 первой ступени резания, где происходит предварительное измельчение до фракций 20...30 мм.

Измельченная масса направляется шнеком 5 к аппарату вторичного резания 3, где корм подвижными и неподвижными ножами измельчается до фракций 2... 10 мм. Измельченный корм выбрасывается через нижнее окно корпуса 4. Для удобства выгрузки кормов из-под окна корпуса рекомендуется устроить приямок 1 с транспортером загрузки измельченного корма 2.

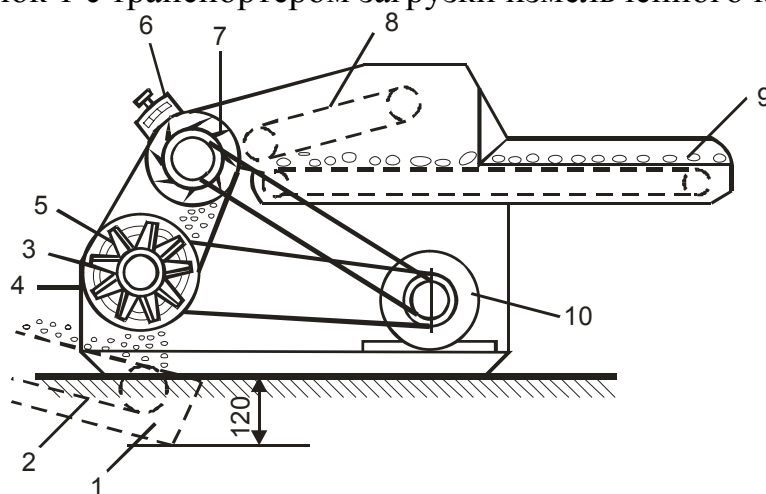


Рисунок 5.1- Схема измельчителя кормов ИКВ-Ф-5А «Волгарь»:

1 - приямок; 2 - транспортер загрузки измельченного корма; 3 - аппарат вторичного резания; 4 - нижнее окно корпуса; 5 - шнек; 6 - заточное устройство; 7- режущий барабан; 8 - прессующий транспортер; 9 - подающий транспортер; 10 – электродвигатель.

Техническая характеристика измельчителя кормов ИКВ-Ф-5А «Волгарь» представлена в таблице 7.

Таблица 5.1-Техническая характеристика измельчителя кормов ИКВ-Ф-5А «Волгарь»

Тип машины	Стационарный
Производительность, т/ч, при переработке:	
а) корнеклубнеплодов	10
б) зеленой массы и силоса	3...5
в) сена, соломы	0,8... 1
Мощность привода, кВт	22
Частота вращения, с ⁻¹	24,2
Количество обслуживающего персонала	1
Проходное сечение между подающим и нажимным транспортерами, мм:	
а) максимальное	290x170
б) минимальное	290x10
Первая ступень измельчения:	
а) частота вращения режущего барабана, с ⁻¹	12,2
б) длина резки массы режущим барабаном, мм	20...80
в) зазор между ножами и противорежущей пластиной,	0,5...
Аппарат вторичного резания:	
а) частота вращения подвижных ножей и шнека, с ⁻¹	17
б) зазор между подвижными и неподвижными ножами,	0...0,5
в) длина резки измельченной массы на выходе, мм	2... 10

Заточка ножей режущего барабана выполняется в следующей последовательности:

1. Открыть верхнюю крышку корпуса измельчителя.
2. Ослабить гайку - барашек, перевернуть запорную заслонку.
3. Закрыть и закрепить верхнюю крышку корпуса.
4. Отвернуть гайки-барашки и освободить заточное приспособление.
5. Включить измельчитель.
6. Вращая гайку против часовой стрелки, подвести сегмент к режущим кромкам спиральных ножей.
7. Перемещая возвратно- поступательно заточное приспособление в направляющих верхней крышки и одновременно периодически подавая камень, заточить спиральные ножи до получения острых кромок.
8. После заточки ножей отвести камень в крайнее заднее положение, закрепить заточное приспособление и поставить запорную заслонку в первоначальное положение.
9. Отрегулировать зазор между ножами и противорежущей пластиной.

Заточка ножей аппарата вторичного резания выполняется в следующей последовательности:

1. Снять подвижные и неподвижные ножи.
2. Выполнить пункты 1,2, 3, 4 предыдущего описания.
3. Снять крышку люка.
4. Вынуть заточное приспособление из направляющих крышки, перевернуть его, установить в направляющие и закрепить гайками-барашками, регулируя нормальное поджатие резинового кольца к шкиву режущего барабана, обеспечивающее вращение шлифовального круга.
5. Включить двигатель и, перемещая ножи по подручнику, последовательно заточить их все.
6. После заточки ножей установить и закрепить заточное приспособление, установить и закрепить запорную заслонку и закрепить верхнюю крышку.
7. Установить ножи на машину и отрегулировать зазоры между подвижными и неподвижными ножами. Заточку ножей первой ступени производить после переработки 200 - 250 тонн корма, второй ступени - после 100 - 150 тонн.

Регулировка степени измельчения.

Степень измельчения регулируют в зависимости от того, для каких животных предназначен корм.

Для свиней корм измельчают и перемешивают с помощью аппаратов первичного и вторичного резания. В этом случае лезвие первого подвижного ножа устанавливают по отношению к концу отогнутого витка шнека под углом 53 градуса (рис. 14).

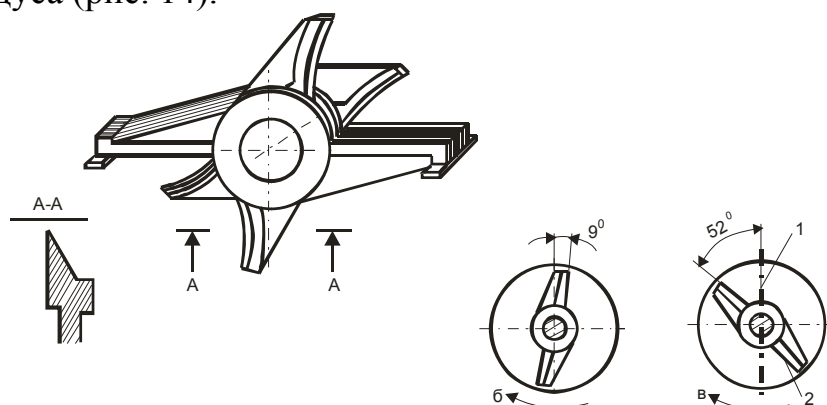


Рисунок 5.2- Многоножевой дисковый режущий аппарат щелевого типа (а) и установки ножей (5.2, в): б — для мелкого; в — для среднего измельчения:

1- конец витка шнека; 2 - кромка лезвия ножа.

Для крупного рогатого скота допускается большая длина резки. В этом случае оставляют две пары ножей (подвижных и неподвижных) со стороны опоры и один подвижный последний нож, устанавливая между ними распорную втулку. Для зажима пакета ножей (длина втулки — 107 мм; наружный диаметр — 140 мм; внутренний — 125 мм).

Зазор аппарата первичного резания регулируют после каждой переточки ножей и противорезущей пластины. Для регулирования зазора нужно: расшплинтовать корончатые гайки, ослабить крепление корпусов подшипников

режущего барабана и переместить режущий барабан к противорежущей пластине, установив зазор 0,5...1 мм, закрепить корпуса подшипников и зашплинтовать корончатые гайки.

Зазор между подвижными и неподвижными ножами аппарата вторичного резания регулируют при каждой переточке ножей, при замене сломанных ножей, а также при регулировке степени измельчения. После установки ножей гайку затягивают до отказа и законтривают шайбой. Четырьмя регулировочными болтами регулируют равномерность зазора между шестью первыми от опоры шнека подвижными и неподвижными ножами в пределах 0,05...0,65 мм, а между последними тремя подвижными и неподвижными ножами - 0,05...0,7 мм. Зазор проверяют щупом.

Регулировка зазора режущих пар.

Первая ступень.

Регулировка производится после каждой переточки ножей и противорежущей пластины. Расшплинтовать корончатые гайки, ослабить крепление корпусов подшипников режущего барабана. Регулировочными болтами перемещать режущий барабан к противорежущей пластине. Установив зазор 0,5 - 1 мм, закрепить корпуса подшипников, зашплинтовать корончатые гайки.

Вторая ступень.

Регулировка производится при каждой переточке ножей, при замене сломанных ножей, а также при регулировке степени измельчения. После установки ножей необходимо до отказа затянуть гайку и законтрить шайбой. Четырьмя регулировочными болтами отрегулировать равномерность зазора между подвижными и неподвижными ножами в пределах 0 — 0,5 мм, проверить зазор щупом. Провернув вручную вал шнека за шкив, убедиться в легкости вращения.

Содержание отчета

1. Вычертить технологическую схему измельчителя.
2. Описать технологический процесс.
3. Записать основные регулировки и краткую техническую характеристику измельчителя.

Контрольные вопросы

1. Из каких основных узлов состоит измельчитель кормов ИКВ-Ф-5А «Волгарь»?
2. Как регулируется степень измельчения кормов?
3. Как затачиваются ножи первой и второй ступени измельчения?
4. Какой должен быть зазор в режущих парах первой и второй ступени измельчения?
5. Как установить и проверить зазор в режущих парах первой и второй ступени измельчения?
6. Как производится натяжение цепей нажимного и подающего транспортера?

РАБОТА №6: Мойки – измельчители корнеклубнеплодов ИКМ-Ф-10, ИКУ-Ф-10, корнерезка КПИ-4

Цель работы:

Изучить устройство, настройку на рабочий процесс, правила эксплуатации и технического обслуживания 4 машин для обработки корнеклубнеплодов.

Материальное обеспечение:

измельчитель-камнеуловитель – мойка ИКМ-Ф-10 (или ИКУ-Ф-10), набор инструментов, методические указания, учебные плакаты.

Содержание работы:

1. Назначение, устройство и рабочий процесс машин.

Содержание отчета.

Контрольные вопросы

Методика выполнения работы

Назначение, устройство и рабочий процесс машин

На корм животным и птице используют корнеклубнеплоды в сыром виде в составе влажных кормосмесей или комбинированного силоса, в виде сухой стружки или в запаренном виде (например, картофель) в смеси с другими кормами.

В соответствии с зоотехническими требованиями при скармливании корнеплодов свежими их очищают от посторонних включений так, чтобы загрязненность не превышала 2%, и измельчают до частичек 10 — 15 мм для крупного рогатого скота, 1 — 10 мм для свиней, гусей, индюков, уток и 2 — 5 мм для кур-несушек и молодняка птицы. Корм измельчают непосредственно перед скармливанием, так как измельченная масса, окисляясь, быстро темнеет, теряет сок и покрывается плесенью. Эти операции, как правило, осуществляются в технологических линиях кормоцехов.

При приготовлении корнеклубнеплодов используют измельчители-камнеуловители – мойки ИКМ-5, ИКМ-5М, ИК.М-Ф-10, агрегат для сухой очистки и измельчения корнеклубнеплодов ИКУ-Ф-10, корнеклубнемойки и корнерезки, техническая характеристика их представлена в табл. 6.1.

Измельчитель корнеклубнеплодов ИКМ-Ф-10 является усовершенствованным вариантом ИКМ-5. Состоит (рис. 6.1) из ванны, измельчающего аппарата, винтового конвейера, транспортера для удаления камней, электродвигателей и шкафа управления.

Ванна мойки унифицирована ванной измельчителя корнеклубнеплодов ИКМ-5.

Измельчитель состоит из литого корпуса и двух дисков: верхнего и нижнего. На верхнем установлено два горизонтальных ножа, на нижнем – две выгрузные лопатки. Оба диска установлены на валу электродвигателя и закреплены болтом. В последних конструкциях измельчитель приводится во

вращение посредством клиноременной передачи, а оба измельчающих диска закреплены на валу болтом со спиральной головкой. Переходник, соединяющий выгрузную горловину шнека с измельчителем, установлен в крышке корпуса. В нижней части переходник представляет цилиндр.

Таблица 6.1- Техническая характеристика измельчителей корнеклубнеплодов

Показатель	ИКМ-5 (ИКМ-5М)	ИКМ-Ф-10	ИКУ-Ф-10	КПИ-4
Производительность, т/ч	7	10	10	7
Размер частиц, мм	10	10	10	до 10
Установленная мощность, кВт	10,5	10,5	15,4	4,5
Вместимость бункера (ванны), м ³	0,7	0,7	0,7	0,04
Остаточная загрязненность, %	1,1	0,4	2	-
Расход воды, л/ч	170	150	100	
Вместимость ванны для воды, м ³	1,0	1,0	1,0	
Габариты, мм				
длина	2200	2200	4290	600
ширина	2100	2100	2240	600
высота	2510	2510	3000	1100
Масса, кг	950	940	1250	350
Обслуживающий персонал, чел.	1	1	1	1

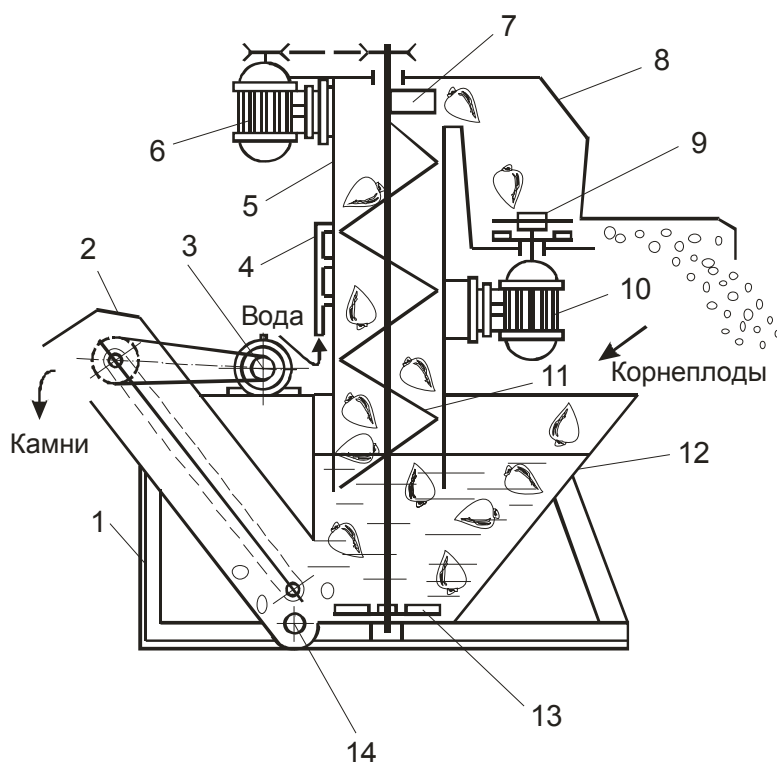


Рисунок 6.1- Схема технологического процесса измельчителя-камнеуловителя ИКМ-Ф-10:

1 – рама; 2 – транспортер-камнеудалитель; 3, 6 и 10 – электродвигатели; 4 – коллектор подвода воды; 5 – кожух; 7 – выбрасыватель; 8 – корпус измельчителя; 9 – измельчитель; 11 – шнек; 12 – моечная ванна; 13 – крылач; 14 – люк

В продолжении этого цилиндра в корпусе установлена дека, которая по диаметру обхватывает верхний диск. Диск – двухсекционный. Между верхней и нижней секциями установлены спиралеобразные лопатки. В верхней части переходника установлена откидная крышка, которая в случае забивания шнека отклоняется, чем и предохраняет шнек от поломок. Внутри переходника установлен противорез.

Корпус шнека представляет цилиндр с приваренными к нему лапами для крепления его на ванне. Шнек безвальный 600 мм, состоит из винтовой спирали с шагом 380 мм.

К шнеку в верхней его части прикреплен цапфа, вращающаяся в самоустанавливающемся подшипнике, корпус которого закреплен на верхнем фланце кожуха шнека. К нижней части шнека приварена труба с цапфой, вращающейся в подшипнике нижней опоры. К трубе приварен конический диск-активатор 13 с лопатками, являющийся одновременно рабочим диском мойки и камнеотделителя.

Применение безвального шнека (винтового конвейера) позволяет перерабатывать более крупные корнеплоды, диаметром до 350 мм.

Технологический процесс (см. рис.6.1) заключается в следующем. Перед началом работы ванна 12 заполнена водой. Необходимый уровень воды в ванне поддерживается сливным патрубком на кожухе шнека. Вращательное движение воды в ванне создается крыльцом-активатором 13, закрепленным на валу шнека. Корнеклубнеплоды, загружаемые в ванну, под действием вращающегося потока воды приводятся во вращательное движение и, подхватываемые шнеком, направляются к измельчителю. Частично отмытые в ванне корнеклубнеплоды дополнительно омываются струями воды в корпусе шнека. Камни и другие тяжелые предметы опускаются на дно и отбрасываются крыльцом к периферии ванны. При вращении камни встречаются с упором у выгрузного окна и, преодолев сопротивление резинового клапана, сбрасываются на транспортер.

После измельчения горизонтальными ножами верхнего диска корнеклубнеплоды поступают на нижний диск, где окончательно доизмельчаются вертикальными ножами. Для мелкого измельчения (для свиней) переработанный продукт проходит дополнительно через деку и лопатками нижнего диска выгружается через направляющий лоток наружу.

Регулировки

1. Степень измельчения корнеклубнеплодов регулируют за счет взаимозаменяемости шкивов привода измельчителя. Для получения мелкой фракции на вал измельчителя устанавливают шкив 200 мм и деку. Для крупной фракции на вал измельчителя устанавливают шкив 280 мм. Во избежание запрессовки и поломок деку устанавливать запрещается.
2. При мойке картофеля без измельчения снимают деку, ножи и верхний диск измельчителя, а на их место устанавливают стопор нижнего диска. В этом случае стопор должен работать на пониженных оборотах, что достигается установкой на вал измельчителя шкива 280 мм.

3. Для переработки мерзлых корнеклубнеплодов на верхнем диске размещают зубчатые горизонтальные ножи. При этом на вал измельчителя устанавливают: для получения мелкой фракции - шкив 200 мм, деку и вертикальные ножи; для получения крупной фракции - шкив 280 мм, снимают деку и вертикальные ножи.
4. В условиях тяжелого режима работы машины по возможности снижают интенсивность загрузки исходного продукта, при перегрузке – приостанавливают загрузку, пока не будут измельчены корнеклубнеплоды, скопившиеся в измельчителе.

Измельчитель-камнеуловитель универсальный ИКУ-Ф-10 (рис. 6.2) предназначен для сухой очистки от земли, растительных остатков, отделения камней, мойки и измельчения корнеклубнеплодов всех видов и размеров, работает в технологических линиях кормоцехов на фермах КРС и свинофермах. Применение вместо мойки сухой очистки обеспечивает снижение на 50 л расхода воды на 1 т корнеплодов по сравнению с расходом воды измельчителем ИКМ-Ф-10.

Барaban предварительной сухой очистки 660 мм и длиной 950 мм представляет собой обечайку с двумя канавками для клиновых ремней, соединенную с вальцами, которые с одной стороны вварены в обечайку, а с другой оставлены открытыми. Барабан, вращаемый электродвигателем, опирается бандажми на две пары опорных роликов, установленных на раме. Третья пара роликов размещена на кожухе и создает замкнутую систему.

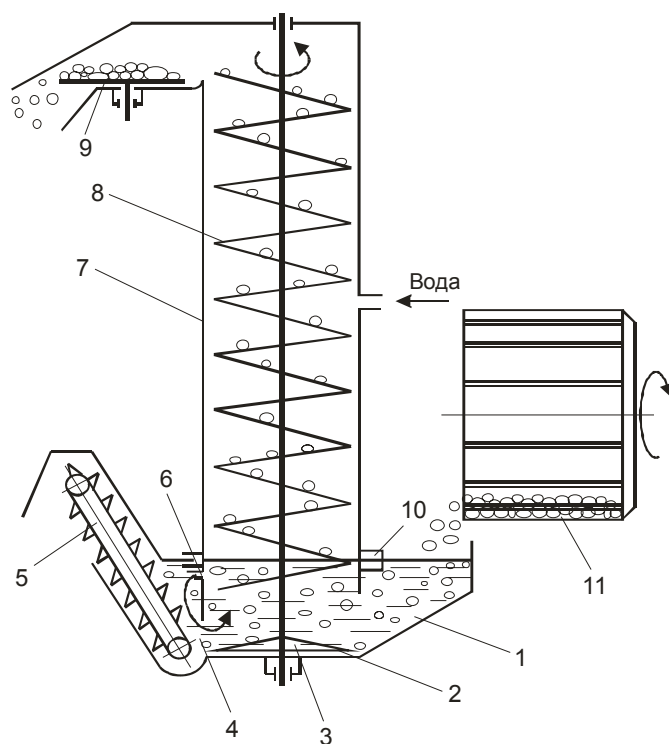


Рисунок 6.2- Технологическая схема агрегата ИКУ-Ф-10:

1 – ванна; 2 – моющий диск; 3 – лопатка моющего диска; 4 – окно выхода примесей; 5 – транспортер для удаления примесей; 6 – кольцевая щель; 7 – кожух шнека; 8 – шнек; 9 – измельчитель; 10,11 – барабаны сухой очистки.

Верхний конец вертикального шнека закреплен в самоустанавливающемся подшипнике на фланце корпуса. В нижнем конце трубы шнека имеется втулка с квадратным отверстием, при помощи которой шнек соединен с валом редуктора. Здесь же, на трубе, крепится конический диск, который является одновременно рабочим колесом мойки и камнеотделителя. Диаметр диска и шнека – 900 мм.

Измельчающий аппарат состоит из корпуса, рабочего органа и крышки. Рабочий орган – это диск 800 мм, на верхней плоскости которого закреплены четыре ножа, а на нижней – четыре секции дополнительных ножей с выгрузными лопатками. Рабочий орган заключен в корпус, который крестится при помощи фланца к корпусу шнека. Вращение диска измельчителя с частотой 496 мин⁻¹ обеспечивается ременной передачей от электродвигателя мощностью 7,5 кВт.

Транспортер для удаления камней состоит из прорезиненной ленты шириной 250 мм с ковшами с шагом 346 мм, верхнего и нижнего барабанов. Нижний барабан закреплен в подшипниках скольжения неподвижно, верхний – с приводом, способным перемещаться в пазах для регулирования натяжения ленты.

В пульт управления входит шкаф, внутри которого размещены пускатели, резистор, клеммные блоки, а на дверке – кнопки управления и пр.

Технологический процесс. Корнеклубнеплоды загружают во вращающийся барабан сухой очистки, где отделяется основная масса земли, соломы и растительных остатков. Из барабана, установленного с зазором относительно загрузочного лотка, корнеклубнеплоды попадают в ванну мойки-камнеотделителя, где потоком воды, создаваемым рабочим колесом и витками шнека, отмываются и подаются в измельчающий аппарат. Камни диаметром более 100 мм и другие тяжелые примеси отделяются от корнеклубнеплодов еще на наклонной стенке лотка мойки, а попадая на лопасть колеса, отбрасываются к наклонному транспортеру. Далее процесс протекает как в ИКМ-Ф-10 (описан выше).

Регулировки и настройка машины в работу аналогичны таковым в измельчителе ИКМ-Ф-10.

Корнерезка КПИ-4 предназначена для измельчения предварительно вымытых корнеклубнеплодов в стружку и мелкую мезгу (пасту). Можно использовать в технологических линиях кормоприготовительных отделений или цехов животноводческих ферм, а также в условиях небольших ферм и фермерских хозяйств. Корнерезка состоит (рис. 6.3) из станины 15, бункера 7, измельчающего аппарата и системы электрооборудования. Станина изготовлена из прокатных профилей. На ней закреплены все другие узлы. На внутренней стороне бункера крепится угольник, удерживающий вместе с диском 9 корнеклубнеплоды от вращения.

Измельчающий аппарат состоит из корпуса 11, в котором размещены две части аппарата: верхняя и нижняя. Верхняя часть состоит из диска 9 с горизонтальным заменяемым ножом. Нижняя часть аппарата состоит из двух дисков, скрепленных между собой болтами. Между дисками расположены

четыре лопатки 13 (две внутренние и две внешние) и четыре вертикальных ножа 12, два из которых имеют внутреннюю, а два – внешнюю заточку. В корпусе измельчающего аппарата устанавливают деку с зубьями или без зубьев. Корпус укреплен на станине болтами. Сбоку его присоединен выбросной рукав, снизу – фланцевый электродвигатель 1. Ступица 14 швырялки (выбрасывателя) закреплена шпонкой на валу электродвигателя, на которой посажены нижние диски и ступица верхнего диска. Между дисками установлены шайбы для сохранения зазора 2 – 3 мм. Для предотвращения попадания влаги в электродвигатель на валу устанавливают резиновый сальник. Сменный горизонтальный нож крепится дужками и болтом 6 в прорези верхнего диска 9. Вертикальные ножи закреплены между нижними дисками. Крышка 10 шарнирно соединена с корпусом и в рабочем положении фиксируется двумя накладными болтами. На крышке жестко закреплен бункер 7. Нижняя цилиндрическая часть деки 4 выполнена в виде зубьев. С машиной также поставляется дека без зубьев. Цилиндрическая часть ее укорочена. Дека прижимается к корпусу крышкой. В комплект электрооборудования входят электродвигатель 1 и магнитный пускатель 2.

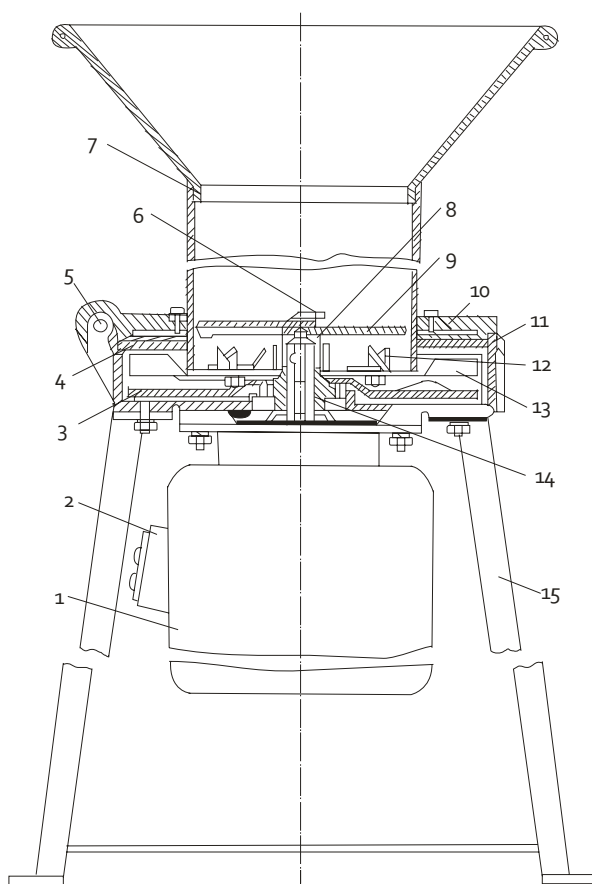


Рисунок 6.3- Схема корнерезки КПИ-4:

1 – электродвигатель; 2 – магнитный пускатель; 3 – выбрасыватель; 4 – дека; 5 – палец шарнира; 6 – специальный болт; 7 – бункер; 8 – ступица верхнего диска; 9 – верхний диск с ножом; 10 – крышка камеры измельчения; 11 – корпус камеры измельчения; 12 – вертикальные ножи; 13 – лопасти нижнего диска; 14 – ступица выбрасывателя; 15 – станина.

Технологический процесс при измельчении корнеклубнеплодов в стружку на валу электродвигателя монтируют швырялку (выбрасыватель) 3 и верхний диск 9. Толщина стружки зависит от номера ножа. Ножи верхнего диска маркированы цифрами 5 и 8. При использовании ножа с № 5 основная масса частиц будет толщиной 7 — 10 мм, с № 8 — больше 10 мм. При этом в корпус измельчающего аппарата устанавливают деку без зубьев. Рабочий процесс в этом случае протекает следующим образом. Загружаемые в бункер корнеплоды попадают на верхний диск и удерживаются от вращения угольником. Нож, прикрепленный к диску, измельчает их. Срезанные частицы попадают на выбрасыватель, лопасти которого выносят их из машины через выбросной рукав в кормораздатчик или другие машины для дальнейшей обработки.

При измельчении корнеклубнеплодов в мезгу на ступицу выбрасывателя устанавливают нижний диск с лопастями и вертикальными ножами 12, а в корпусе измельчающего аппарата — деку с зубьями. В этом случае измельченная верхним ножом масса падает на нижний диск и отбрасывается к деке. На пути движения масса измельчается ножами с внешней заточкой. Частицы, застрявшие в деке, обрезаются ножами с внутренней заточкой и протираются между зубьями. Переработанная масса выносится из машины внешними лопастями выбрасывателя через выбросной рукав. Степень измельчения — 1 - 6 мм (мезга).

Содержание отчета

1. Описать назначение и область применения измельчителей корнеплодов.
2. Вычертить одну из машин для мойки и измельчения.
3. Кратко описать устройство и рабочий процесс измельчителей корнеклубнеплодов.
4. Записать основные технологические регулировки.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные узлы измельчителей ИКМ-Ф-10, ИКУ-Ф-10, КПИ-4.
2. В чем состоит модификация мойки-измельчителя ИКМ-Ф-10?
3. Как настроить ИКМ-Ф-10, КПИ-4 для крупного и мелкого измельчения?
4. Как подготовить измельчитель ИКМ-Ф-10 на мойку корнеклубнеплодов без измельчения?
5. Можно ли измельчать мерзлые корнеклубнеплоды?
6. В чем особенности измельчителя ИКУ-Ф-10?
7. Как в КПИ-4 регулируется степень измельчения корнеклубнеплодов?

РАБОТА №7: Изучение рабочего процесса кормораздатчиков

Цель работы:

Изучить назначение, устройство, процесс работы и правила эксплуатации стационарных кормораздатчиков для ферм КРС, получить навыки по выполнению регулировок и подготовки машин к работе.

Материальное обеспечение:

Фрагменты стационарных кормораздатчиков РВК-Ф-74 (ТВК-80Б, КЛК-75, КЛО-75), набор инструментов, учебные плакаты.

Содержание работы:

1. Назначение, устройство, процесс работы кормораздатчиков и техническая характеристика.
2. Правила эксплуатации и ТО стационарных кормораздатчиков.
Содержание отчета.
Контрольные вопросы.

Методика выполнения работы

Назначение, устройство, процесс работы кормораздатчиков и техническая характеристика.

Стационарные кормораздатчики для ферм КРС обеспечивают нормированное распределение кормов, обусловленное рационом. Отклонение от норм выдачи — $\pm 15\%$. Потери кормов, при раздаче — не более 1% общего количества розданных кормов; невозвратимые потери не допускаются. Время раздачи кормов на 100 коров при механизированной загрузке раздатчика — не более 5 мин., при ручной — 20 мин.

Таблица 7.1- Техническая характеристика кормораздатчиков

Показатели	РВК-Ф-74	ТВК-80Б	КЛК-75	КЛО-75
Производительность, т/ч, при загрузке:				
механизированной	25	38	65	65
ручной	–	10	–	–
Мощность привода, кВт	5,5	5,5	5,5	5,5
Масса, кг	1070 без кормушек	3300 с кормушками	2200	1500
Скорость перемещения рабочего органа, м/с, при загрузке: механизированной	0,24	0,52	0,28	0,57
ручной	-	0,13	-	-
Обслуживаемое поголовье	62	62	124	62
Время раздачи, мин.	5,1	2,4	4,5	2,2
Длина фронта кормления, м	75	74	75	75

На фермах крупного рогатого скота используют стационарные кормораздатчики, монтируемые в кормушках ТВК-80А, ТВК-80Б, РВК-74 и ленточные КЛК-75, КЛО-75 и др. Характеристика кормораздатчиков приведена в табл. 7.1.

Транспортер-раздатчик кормов ТВК-80Б обеспечивает раздачу всех видов кормов (кроме жидких) при обслуживании крупного рогатого скота и овец. Натяжную станцию с загрузочным бункером располагают за пределами торцевой стенки коровника в тамбуре со сквозным проездом для мобильного кормораздатчика КТУ-10А (РММ-Ф-6).

ТВК-80Б (рис. 7.1) включает в себя кормушки 6, приводную и натяжную станции, рабочий орган (тяговая цепь 8 и лента 7), загрузочный бункер, электрооборудование.

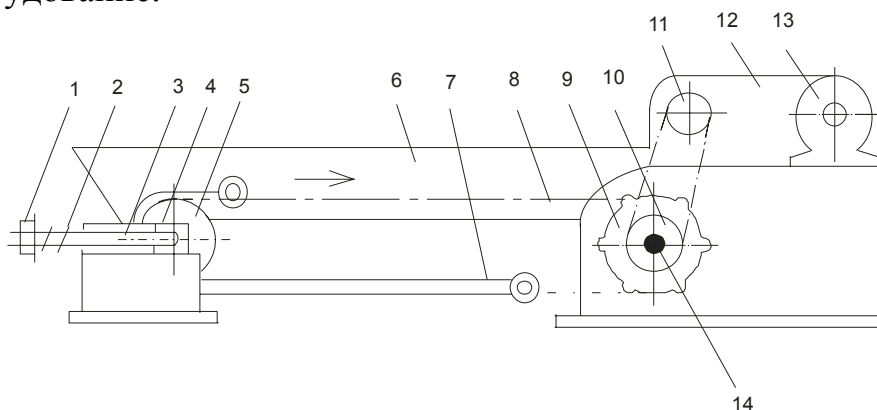


Рисунок 7.1- Технологическая схема кормораздатчика ТВК-80Б:

1 – гайка; 2 – натяжная станция; 3 – винт натяжной; 4 – ползун; 5 – ведомый барабан, 6 – кормушка; 7 – лента; 8 – цепь; 9, 10, 11 – звездочки; 12 – редуктор; 13 – электродвигатель; 14 – ведущий вал

Кормовой желоб наряду с направляющей для рабочего органа одновременно служит кормушками для животных. Желоб собран из щитов, к которым крепятся кронштейны автопоилок, и досок с направляющими планками. Внизу желоба расположен настил – основание желоба. К настилу крепят опорные ролики, а к ним — привязи для животных.

Приводная станция приводит в движение рабочий орган кормораздатчика, который транспортирует корм по кормовому желобу. Она состоит из рамы, редуктора 12, электродвигателя 13, приводных звездочек 9, 10, 11, устройства для сбрасывания цепи, конечных выключателей. Рама специальными болтами крепится к фундаменту. Ведущий вал 14 привода получает вращение от приводной станции через цепи и звездочки 11, 10. Цепь натягивается перемещением редуктора станции.

Натяжная станция (рис. 7.2) состоит из опорной рамы, включающей в себя две боковины 9 и 12, ведомого барабана 10, опор вала барабана 5, бункера 13, регулировочных винтов 3, 8, 11. Боковины опорной рамы крепятся болтами 2 и 6 к фундаменту 1. Натяжение рабочего органа — перемещением барабана 10 в пазах рамы с помощью винтов 8 и 11. При движении рабочего органа в обратном направлении производится сброс остатков корма в приямок через открытую дверцу 14 бункера.

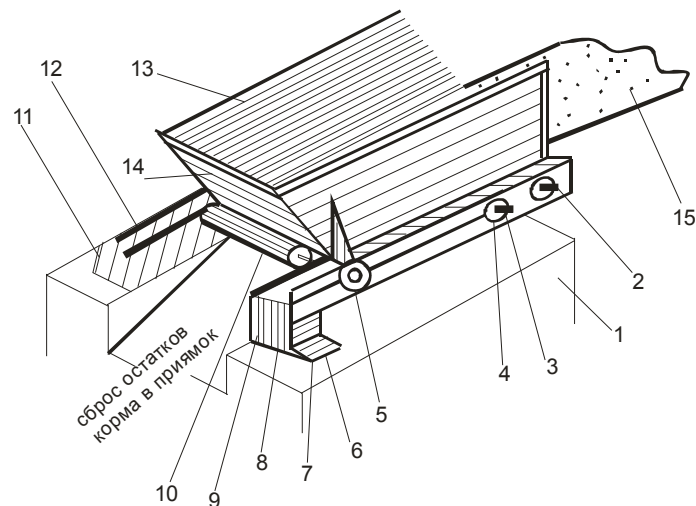


Рисунок 7.2- Натяжная станция с загрузочным бункером кормораздатчика ТВК-80Б:
 1 – фундамент; 2, 6 – болты фундаментные; 3, 8, 11 – натяжные винты; 4, 7 – контргайки; 5 – вал барабана; 9, 12 – боковины опорной рамы; 10 – барабан натяжной; 13 – приемный бункер; 14 – дверца бункера; 15 – лента

Рабочий орган кормораздатчика перемещает корм по желобу. Представляет собой замкнутый контур из ленты 5 (рис. 7.3) и цепи 7, которые соединены предохранительным устройством 6 и 13. Последнее обеспечивает сбрасывание цепи со звездочки специальным устройством 14 при выходе из строя конечного выключателя 3. Конечные выключатели останавливают рабочий орган в крайних положениях хода при помощи упоров 6 с лыжами 4 и 8. Лента с тяговой цепью крепится специальным приспособлением. *Электрооборудование* размещено в шкафу управления и состоит из двух постов управления, заблокированных между собой, располагается на стене коровника со стороны приводной и натяжной станций. В состав электрооборудования входят также кабели и коробка ответвления. Управление кормораздатчиком полуавтоматическое: пуск ручной — кнопкой магнитного пускателя, остановка автоматическая — конечными выключателями 3 (рис. 7.3).

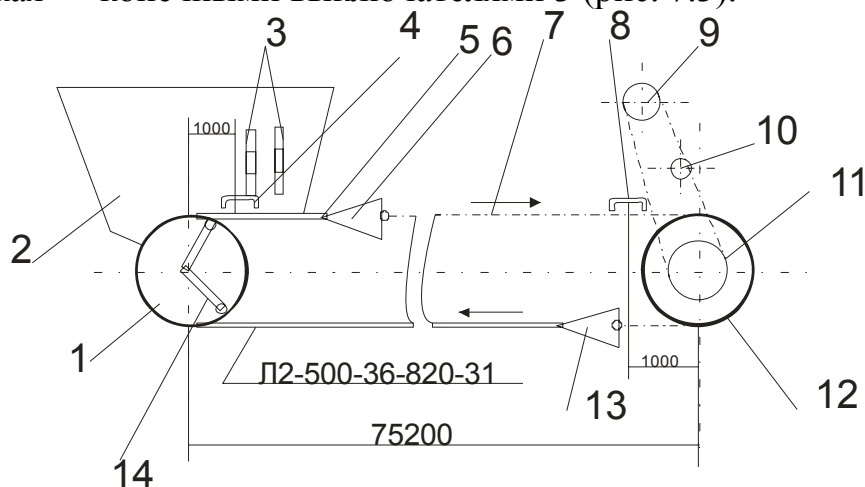


Рисунок 7.3- Схема установки упоров с лыжами:

1 – барабан; 2 – приемный бункер; 3 – конечный выключатель; 4, 8 – упоры с лыжами; 5 – лента; 6, 13 – предохранительное устройство; 7 – тяговая цепь; 9, 11 – звездочки привода транспортера; 10, 12 – звездочки натяжная и ведущая; 14 – сбрасывающее устройство

Раздатчик внутри кормушек РВК-Ф-74 создан взамен кормораздатчиков ТВК-80А и ТВК-80Б. Предназначен для полуавтоматизированной раздачи всех видов кормов, кроме жидких, на фермах КРС и овец в животноводческих помещениях типовых и оригинальных конструкций с фронтом кормления не более 75 м.

Выпускается в шести исполнениях:

- с грузонесущим элементом в виде ленты для монтажа в железобетонных кормушках (РВК-Ф-74-1, РВК-Ф-74-1-V);
- с грузонесущим элементом в виде ленты с деревянным кормовым желобом (РВК-Ф-74-1-I, РВК-Ф-74-V);
- с грузонесущим элементом в виде цепи со скребками с деревянным желобом (РВК-Ф-74-II, РВК-Ф-74-VI).

При механизированной загрузке раздатчик РВК-Ф-74 загружается мобильными кормораздатчиками КТУ-10А, РММ-Ф-6, АРС-Ю, РСР-10 или вручную. Состоит из приводной и натяжной станций, кормового желоба, рабочего органа и электрооборудования.

Приводная станция обеспечивает реверсивный привод рабочего органа. В нее входят сварная рама, привод, конечные выключатели и устройство для сбрасывания цепи. Эти сборочные единицы унифицированы с аналогичными на ТВК-80А и ТВК-80Б.

Рабочий орган предназначен для перемещения корма по желобу. Представляет собой замкнутый контур, выполненный на половину длины из круглозвенной цепи СК-13х36. Вторая половина контура — оцинкованный трос с прикрепленной к нему при помощи хомутов и планок прорезиненной лентой шириной 500 мм.

Кормовой желоб является кормушкой и одновременно связующим звеном между приводной и натяжной станциями. Вдоль днища желоба размещена деревянная доска с двумя продольными деревянными направляющими. В местах стыка днища с боковыми стенками желоба закреплены деревянные брусья. Деревянные детали устанавливают для уменьшения износа ленты рабочего органа.

Натяжная станция служит для натяжения рабочего органа и загрузки корма. Состоит из рамы, натяжного барабана и бункера, унифицированных с аналогичными единицами машин ТВК-80А и ТВК-80Б. Натяжение рабочего органа раздатчика РВК-Ф-74 проводят перемещением оси натяжного барабана в пазах рамы с помощью винтов и гаек.

Электрооборудование машины — это шкаф управления, установленный со стороны станции, и пульт управления (расположен со стороны натяжной станции на стене возле загрузочного бункера), а также конечные выключатели и кабели.

Раздатчик РВК-Ф-74 унифицирован с ТВК-80Б на 86%. В новой машине введены следующие изменения, улучшившие ее эксплуатационно-экономические показатели: вместо пластинчатой разборной цепи применена круглозвенная цепь СК-13х36, более надежная в работе; устройство для

сбрасывания пластинчатой цепи заменено таким же устройством ТВК-808.080А для круглозвенной цепи; введен лоток для очистки нижней ветви рабочего органа от остатков корма; в шкафу управления установлена сигнальная сирена СС-1 и светосигнальная аппаратура; заменена конструкция путевого выключателя более совершенной и надежной; крепление ленты рабочего органа с накладками выполнено болтами вместо заклепок; конечные выключатели срабатывают от рычагов, закрепленных на раме приводной станции.

Рабочий процесс, выполняемый кормораздатчиками РВК-Ф-74 и ТВК-80Б, аналогичен и протекает следующим образом. Для загрузки РВК-Ф-74 кормами мобильный кормораздатчик устанавливают так, чтобы выгрузной транспортер был напротив загрузочного бункера. Включают машины одновременно. По мере наполнения загрузочного бункера корм попадает на рабочий орган (ленту или цепь со скребками) и, перемещаясь вдоль кормового желоба, заполняет его по всему фронту кормления. После заполнения кормом последнего кормоместа в желобе рабочий орган упором 8 поворачивает рычаг конечного выключателя 3 и автоматически выключается.

По окончании кормления или перед началом следующей раздачи кормов очищают кормовой желоб путем реверсирования рабочего органа. Остатки корма сбрасываются через открывающуюся заднюю стенку загрузочного бункера натяжной станции в приямок.

По возвращении рабочего органа в исходное положение приводная станция автоматически отключается.

Регулировки. Правильно установить упоры с лыжами 4 и 8. Для этого линейкой измерьте расстояние от оси натяжного барабана 1 до упора 4 на ленте 5 и от оси ведущего вала транспортера до упора 8 на тяговой цепи 7: это расстояние должно быть соответственно 1000 и 200 мм.

Зазор между нижней кромкой ролика выключателя 3 и плоскостью упоров 4 и 8 регулируют перестановкой выключателей 3 при кромке ролика ниже плоскости упора на 5 мм.

Отрегулировать натяжение тяговой цепи кормораздатчика. Для этого отпустить контргайки 4 и 7 на правой, а затем на левой стороне натяжной станции. Вращая в нужном направлении винты 8 и 11, натянуть цепи. Если тяговая цепь натянута правильно, ее звенья должны слегка касаться настила на расстоянии 4 — 5 м от оси натяжного барабана, а сама лента — располагаться симметрично торцам барабана. Потом затянуть контргайки натяжных винтов до отказа. Если натяжение рабочего органа не достигается регулировкой натяжными болтами, тогда удаляют парное число звеньев цепи. Для этого сверлят в дне кормового желоба два отверстия и прикрепляют цепь ко дну; вращая вручную муфту редуктора, натягивают нижнюю цепь до тех пор, пока участок цепи между закрепленной частью и звездочкой ослабнет настолько, что можно будет разъединить цепь и удалить парное число звеньев; соединяют цепь и снова натягивают натяжными винтами. В кормораздатчике РВК-Ф-74 эта операция выполняется с помощью специального приспособления, которое имеется в комплекте кормораздатчика.

Отрегулировать натяжение приводной цепи кормораздатчика. Для этого ослабить крепление натяжной звездочки 10, перемещать до заданного натяжения цепи, закрепить. Прогиб сбегавшей ветви цепи при приложении усилия 30-40 Н к ее средней части должен быть 8 — 13 мм.

Осуществить контрольный пуск кормораздатчика. Проследить за движением упора с лыжей на ленте до момента набегания лыжи на рычаг утолителя конечного выключателя и выключения электродвигателя привода раздатчика. Включить электродвигатель привода на возврат рабочего органа кормораздатчика в исходное положение. Проследить за движением упора на тяговой цепи до момента воздействия на конечный выключатель и остановкой кормораздатчика.

Ленточные кормораздатчики с односторонним КЛО-75 и двусторонним КЛК-75 подходом животных. Обеспечивают раздачу измельченных зеленых кормов, силоса, сенажа, сена, соломы, готовых кормосмесей на фермах КРС при привязном и беспривязном способах содержания. Они обеспечивают также удаление остатков корма из кормушки. Особенность кормораздатчиков в том, что в них использована стальная лента толщиной 1 мм, уложенная внутри бетонной кормушки.

Кормораздатчики КЛО-75 и КЛК-75 унифицированы между собой на 80% и отличаются шириной ленты, размерами сопряжений деталей, скоростью движения ленты, временем выдачи корма и массой.

Кормораздатчик состоит (рис.7.4) из приводной станции 1, ленты 3, тягового каната (троса) 5, каретки с блоком 4, сбрасывающих плужков 2 для очистки кормушек от остатков корма.

Приводная станция кормораздатчика (рис. включает мотор-редуктор 2, верхний барабан 11 для ленты, нижний барабан 1 для тягового каната, механизм переключения 14, распределительный вал (контрпривод), тормозное устройство 5, раму и концевые выключатели 17 с винтовым механизмом 15, 16.

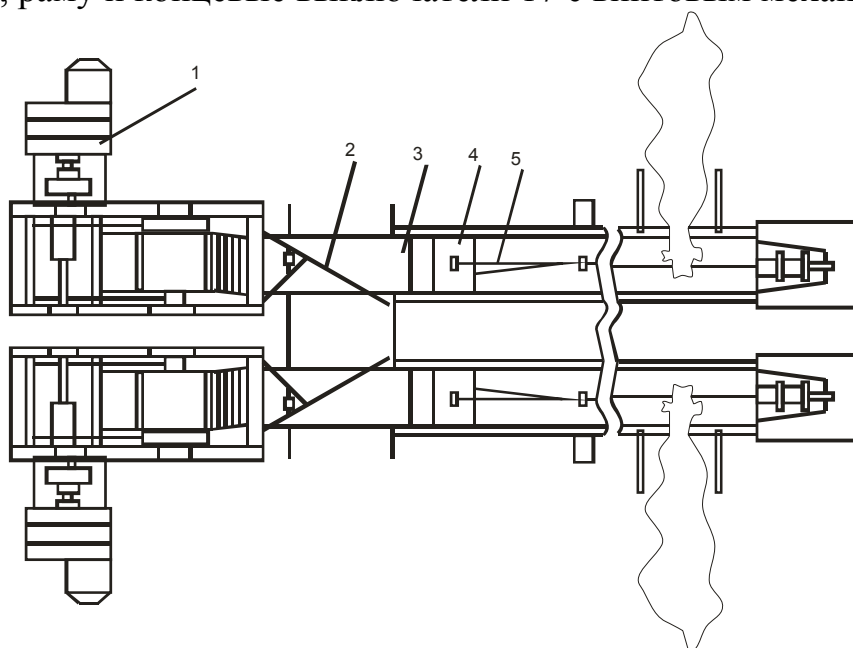


Рисунок 7.4- Схема ленточного раздатчика кормов КЛО-75: 1 – привод; 2 – плужковый сбрасыватель; 3 – лента; 4 – каретка; 5 – трос

Рабочий орган служит для перемещения корма по кормовому желобу. Представляет собой замкнутый контур, состоящий из стальной конвейерной ленты 6 повышенной долговечности толщиной 1 мм и тягового каната 8. Лента и тяговый канат соединены между собой специальным устройством. При изучении рабочего органа осмотреть ленту и обратить внимание на соединение ее с канатом. Другие концы ленты и каната прикреплены к соответствующим барабанам. В исходном положении лента намотана на барабан приводной станции. Лента кормораздатчика КЛЮ-75 имеет ширину 550, а КЛК-75 - 1100 мм.

Каретка с блоком установлена в противоположном от приводной станции конце кормушки. Через блок каретки перекинут тяговый канат, обеспечивающий разматывание ленты при рабочем ходе.

Кормораздатчик тракторный универсальный КТУ-10А выпускается взамен КТУ-10. Предназначен для выполнения следующих работ: приема, транспортировки и дозированной раздачи измельченных кормов и готовых кормосмесей животным; перевозки различной продукции с выгрузкой назад; дозированной подачи кормов к внутри фермерским стационарным кормораздатчикам и к средствам загрузки кормохранилищ.

Кормораздатчик используют в летних лагерях, на выгульных площадках, в типовых животноводческих помещениях с высотой и шириной ворот 2600 мм, шириной кормового прохода не менее 2200 мм и высотой кормушек до 750 мм. Раздает корма на одну сторону или на две стороны одновременно. Агрегатируется с тракторами класса 14 кН.

КТУ-10 А (рис. 7.3) представляет собой двухосный прицеп на рессорах и пневматических колесах. Состоит из кузова вместимостью 10 м³ (с надставными бортами), ходовой части с прицепным устройством, цепочно-планчатого продольного транспортера 5, блока из двух битеров, привода, тормозного устройства и электрооборудования.

Кузов с шарнирно подвешенным задним бортом. Днище кузова выполнено в виде металлического каркаса и покрыто досками. По доскам скользят две пары втулочно-роликовых цепей, к которым прикреплены штампованные поперечные металлические планки, образующие два продольных транспортера.

Приводной вал транспортеров находится в передней части кузова и вращается в четырех подшипниках скольжения. Он приводится во вращение от вала нижнего битера через кривошипно-шатунный механизм.

Ходовая часть состоит из рамы, передней и задней осей с рессорами и четырьмя пневматическими колесами и прицепного устройства. На задних колесах установлены колодочные тормоза с гидравлическим приводом, управляемым из кабины тракториста.

Прицепное устройство одним концом соединено с поворотным шарниром, на другом находится прицепная петля.

Раздающее устройство состоит из блока битеров, выгрузного (поперечного) и дополнительного транспортеров. Битеры вращаются в подшипниках скольжения, укрепленных на боковинах кузова.

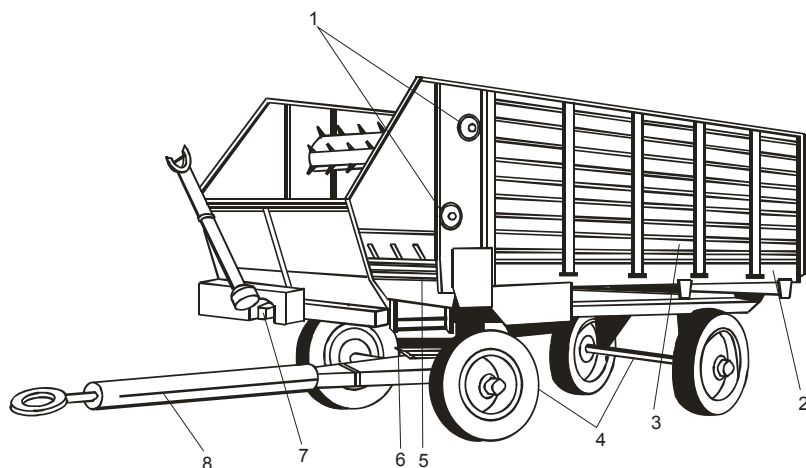


Рисунок 7.3- Кормораздатчик тракторный универсальный КТУ-10А:

1 – блок битеров; 2 – днище (основание кузова); 3 – боковой борт; 4 – ходовая часть; 5, 6 – продольный и поперечный транспортеры; 7 – привод раздатчика с карданом; 8 – спица

Поперечный выгрузной транспортер смонтирован на раме в передней части кузова и состоит из двух ленточных транспортеров.

При раздаче корма на одну сторону поперечным транспортером устанавливают одно полотно, собранное из двух малых, а при раздаче на две стороны — два малых полотна. При этом натяжную звездочку цепи привода транспортера снимают и устанавливают в другое положение, обеспечивающее привод обоих транспортеров в противоположные стороны. *Храповой механизм* служит для регулирования нормы выдачи корма в кормушки. Состоит (рис.7.4) из шатуна 1, храпового колеса 4, диска-эксцентрика 3, подвижной 2 и неподвижной 5 собачек, пружин для удержания собачек в заданном положении и сектора 6. Храповой механизм обеспечивает движение продольного транспортера вперед при раздаче корма и назад при работе кормораздатчика на перевозке различных грузов. Для переоборудования кормораздатчика в саморазгружающийся прицеп необходимо собачки 2, 5 и диск 3 установить согласно схеме, приведенной на рис. 2 б. Перед началом разгрузки надо открыть задний борт и с помощью распорок установить его в открытом положении.

Регулируют количество подаваемого корма изменением угла поворота ведущего вала (скорости) продольного транспортера, т. е. изменением количества рабочих зубьев храпового колеса 4. Последнее зависит от положения диска 3. Например, при положении «макс, подача» подвижная собачка 2 войдет в зацепление с колесом раньше, чем при остальных положениях: число рабочих зубьев при этом наибольшее, а это значит, что скорость продольного транспортера больше.

Процесс работы. Кормораздатчик должен загружаться кормом равномерно, при этом пространство над поперечным транспортером не должно быть заполнено. Затем корм транспортируется к месту кормления. Здесь тракторист включает ВОМ и корм раздается. Корм раздается на первой или

второй передаче трактора. При боковой раздаче в кормушки продольный транспортер перемещает корм в кузове к блоку битеров, которые отбивают его, рыхлят и сбрасывают на поперечные транспортеры, подающие корм в кормушки.

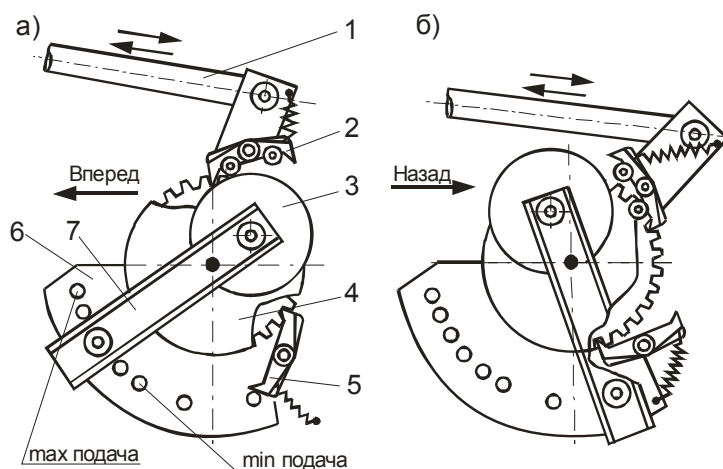


Рисунок 7.4-Храповой механизм привода продольного транспортера:

а – направление движения транспортера вперед; б – направление движения транспортера назад; 1 – шатун; 2,5 – собачки подвижная и неподвижная; 3 – диск-эксцентрик; 4 – храповое колесо; 6 – сектор; 7 – рычаг

Регулировки

Норму выдачи корма в пределах от 5,2 до 72 кг/м длины кормушки регулируют изменением скорости движения продольного транспортера и поступательной скорости трактора в пределах 1,89 — 3,22 км/ч. Для изменения скорости транспортера рычаг 7 (рис.7.4) поворота диска-эксцентрика 3 необходимо установить на секторе 6 против соответствующего деления (отверстия) согласно данным таблицы 7.2

Таблица 7.2- Расчетная производительность КТУ-10А

Регулировка подачи	Расчетная производительность, м ³ /ч	Масса корма в кузове, кг, и скорость агрегата, км/ч							
		1800		2400		3000		3500	
		1,89	3,22	1,89	3,22	1,89	3,22	1,89	3,22
1		6	3,4	8	4,6	1,0	5,8	12	7
2	80	12	6,8	16	9,2	20	11,6	24	14
3	150 240	18	10,2	24	13,8	30	17,4	36	21
4	320 400	24	13,6	32	18,4	40	23,2	48	28
5	480	30	17	40	23	50	29	60	35
6		36	24	48	27,6	60	34,8	72	42

Цепи продольного транспортера и ленты поперечных транспортеров натягивают натяжными винтами. Сходимость передних колес устанавливают так, чтобы при одинаковых по длине тягах разница в расстояниях между внутренними кромками дисков, замеренных спереди и сзади их, была 1,5 — 3 мм. Осевой люфт подшипников колес регулируют через 300 ч. работы. Для этого поддомкрачивают колесо и, вращая его, затягивают гайку до отказа. Колесо при этом застопорится. Затем отпускают гайку на 1/6 — 1/3 часть оборота, проверяют легкость вращения и стопорят гайку. Во время работы допустимый нагрев ступицы колеса — 60 °С.

Зазор между накладками и тормозными барабанами регулируют эксцентриками. Для этого поддомкрачивают колесо и, вращая его вперед, поворачивают эксцентрик до полного торможения колеса. Затем постепенно отпускают эксцентрик, пока колесо не станет поворачиваться свободно. Так же регулируют заднюю колодку, поворачивая колесо назад. Зазор между толкателем и поршнем главного цилиндра в пределах 2 — 3 мм устанавливают изменением длины толкателя. Осевой зазор в подшипниках регулируют круглой гайкой и прокладками. Боковой зазор конической пары редуктора в пределах 0,2 - 0,3 мм устанавливают подбором регулировочных прокладок.

При разгрузке кузова назад направление движения продольного транспортера изменяют перестановкой собачек и диска храпового механизма привода (см. рис. 7.2).

Назначение, устройство, принцип работы и основные регулировки раздатчика смесителя кормов РСП-10А.

Прицепной раздатчик-смеситель РСП-10 предназначен для транспортировки, смешивания и равномерной раздачи полученной смеси на фермах и откормочных площадках. Агрегатируется с колесными тракторами типа МТЗ-80/82. РСП-10 состоит из кузова (рис.7.5), карданной передачи, рамы 5, ходовых колес 6, коробки цепных передач, заслонки и выгрузного транспортера.

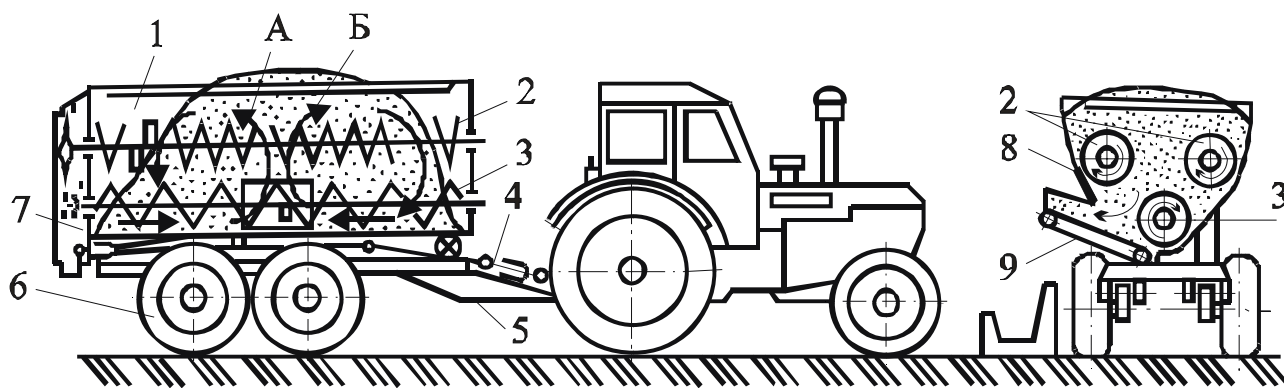


Рисунок 7.5- Схема работы раздатчика-смесителя РСП-10:

1 – кузов; 2,3 – верхний и нижний шнеки; 4 – карданная передача; 5 – рама; 6 – колесная пара; 7 – коробка цепных передач; 8 – заслонка; 9 – выгрузной транспортер; А, Б – направления движения кормовой массы

Бункер имеет боковой выгрузной люк в средней части и отверстия в торцовых стенках для крепления подшипников шнеков и привода.

На задней стенке бункера размещена коробка цепных передач, внутри установлены три рабочих шнека. Нижний 3 и оба верхних 2 шнека состоят из труб, в концы которых вварены цапфы. К трубам приварены спирали с правой и левой навивкой.

В средней части нижнего шнека симметрично приварены два кольца-ворошителя. Оба верхних шнека на концах имеют отбивные витки (для предотвращения напрессовывания смешиваемой кормосмеси на торцовые стенки кузова), перед которыми приварены пальцы-ворошители.

Выгрузной транспортер состоит из сварного каркаса, цепочно-планчатого полотна, ведущего и натяжного валов. На ведущем валу установлена муфта автоматического включения транспортера. Заслонка выгрузного отверстия кузова приводится в действие гидроцилиндром.

Рама из гнутых профилей. Дышло из специальных гнутых профилей и приварено к основной раме.

Ходовая часть состоит из двух пар колес, установленных на качающихся балансирах. Колеса в каждой паре расположены последовательно, оборудованы тормозами и имеют давление в шипах 0,35 МПа.

Привод рабочих органов раздатчика — от ВОМ трактора через телескопический вал карданной передачи 4 и коробку цепных передач, размещенных в закрытом корпусе с масляной ванной.

Цепи и подшипники в корпусе смазывают разбрызгиванием масла. Выходной вал закрытого корпуса имеет предохранительное устройство в виде срезного штифта из стальной проволоки.

Технологический процесс. Перед загрузкой корма в бункер 1 закрывают выгрузное окно и загружают корм в определенной последовательности: сначала корма большей плотности, жидкие корма для лучшего смешивания загружают последними. Загрузку кормов ведут при работающих шнеках. По мере завершения загрузки одного компонента включают линию подачи другого. Корма перемешивают тремя шнеками: нижним 3 и двумя верхними 2.

Нижний шнек подает нижний слой кормовой массы на середину кузова и направляет ее вверх, два верхних транспортируют верхний слой корма от середины на края кузова, где масса под действием собственной массы сыпается вниз. Таким образом в кузове образуются два контура смешивания: контур А и контур Б.

Раздают корма при скорости 4-6 км/ч. При большой норме выдачи кормосмеси скорость передвижения снижают, и наоборот. Норму выдачи и соответствующую ей скорость передвижения раздатчика регулируют в конкретных производственных условиях.

Если кормосмесь сухая (или повышенной влажности), т. е. обладает высокой сыпучестью (текучестью), то норму выдачи на 1 м длины кормушки регулируют величиной открытия задвижки.

В процессе эксплуатации раздатчика-смесителя наиболее часто ломаются шнек и предохранительные штифты. Причина этого — загрузка плохо

измельченных кормов (длина фракции должна быть не более 50 мм). Степень загрузки кузова должна быть такой, чтобы в процессе смешивания у обоих торцов кузова оставались пустые пространства для пересыпания массы корма.

Раздатчик-смеситель РСР-10А по сравнению с РСР-10 имеет ряд изменений. Для снижения массы машины и ее высоты применена безрамная схема. Кузов РСР-10А сделан несущим и выполняет роль рамы. Прицепное дышло к трактору приварено к передней торцовой и нижней части кузова. В связи с ликвидацией рамы выгрузной транспортер и выгрузное окно кузова смещены к передней торцовой части кузова. Смещение транспортера повлекло за собой изменение конструкции шнеков: оба верхних шнека выполнены у РСР-10А с правой навивкой витков и с увеличенным шагом. В результате указанных изменений конструкции схема перемешивания компонентов корма стала одноконтурной по всей длине кузова.

Вал привода у машины РСР-10А оборудован предохранительной муфтой для предотвращения поломок деталей и разрывов цепей выгрузного транспортера при перегрузках. В конструкцию подвески валов приводов коробки смесителя и выгрузного транспортера введены три сферических подшипника закрытого типа с одноразовой смазкой, что уменьшило число течей смазки. Применены шарниры карданного вала с одноразовой смазкой.

Для определения степени открытия заслонки с места механизатора в конструкции привода заслонки предусмотрено визирное устройство с делениями.

Автомобильный раздатчик-смеситель АРС-10 (рис.7.6) предназначен для приема заданной порции компонентов корма (конц-кормов измельченных сена, соломы, сенажа, силоса, гранул и других), транспортировки их к месту скармливания, смешивания и равномерной раздачи в кормушки полученной кормосмеси. Машина рекомендуется для откормочных площадок КРС и овец, где ширина кормового прохода не менее 3 м, высота и ширина ворот не менее 3 м и высота кормушек не более 750 мм. Раздатчик-смеситель можно использовать и внутри помещений ферм с такими же параметрами строительных конструкций.

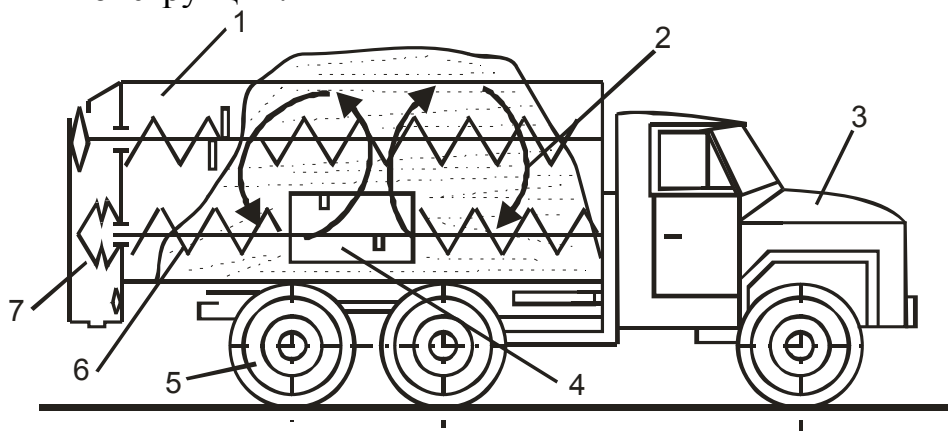


Рисунок 7.6- Автомобильный раздатчик-смеситель АРС-10:

1 – кузов; 2, 6 – верхний и нижний шнеки; 3 – автомобиль; 4 – выгрузной транспортер; 5 – ходовая часть; 7 – коробка передач

АРС-10 унифицирован на 80% с прицепным раздатчиком-смесителем РСР-10 и имеет одинаковые с ним сборочные единицы, за исключением шасси (ходовой части), рамы и привода. Машина смонтирована на шасси ЗИЛ-130 Г и состоит из кузова, рамы, нижнего и двух верхних шнеков, выгрузного транспортера, заслонки, лотка, привода рабочих органов. Раздатчик-смеситель может быть оборудован электротензометрическим весовым устройством.

Кузов имеет выгрузной люк в боковой стенке справа по ходу и отверстия в торцовых стенках для крепления подшипников, шнеков и привода. На задней торцовой стенке размещен шкаф (коробка), где установлены цепные передачи привода рабочих органов. Кузов двумя поперечными балками закреплен на раме шасси автомобиля.

Выгрузной транспортер состоит из каркаса сварной конструкции, цепочно-пластинчатого полотна, ведущего вала и оси натяжения. На конце ведущего вала смонтирована муфта автоматического включения транспортера. Для натяжения полотна транспортера открывают две его крышки, отпускают контргайки и при помощи двух регулировочных гаек перемещают ось натяжения таким образом, чтобы середина цепи транспортера при стягивании усилием руки 8 - 10 Н находилась на расстоянии 15 - 20 мм от днища транспортера. После натяжения цепи контргайки затягивают на регулировочных гайках.

Заслонка загрузного отверстия кузова приводится в движение пневмоцилиндром. *Привод рабочих органов* включает в себя коробку отбора мощности, два карданных вала, редуктор, четыре контура цепных передач и карданный вал привода выгрузного транспортера. Коробка отбора мощности прикреплена к коробке перемены передач автомобиля и включается рычагом в кабине водителя. Редуктор — одноступенчатый цилиндрический. Все контуры цепных передач размещены в закрытом шкафу с масляной ванной. Цепи и подшипники в этом шкафу смазываются разбрызгиваемым маслом. Из всех контуров цепных передач в шкафу регулируют только трехзвездочный цепной контур привода выгрузного транспортера путем поворота обоих корпусов подшипников вала привода транспортера с опусканием и затяжкой четырех соединений болт — гайка. Натяжение цепи этого контура должно быть таким, чтобы отвертку (бородок), вставленную в звено посередине ведомой ветви цепи, можно было повернуть на угол 20 — 30°. Венец звездочки привода транспортера должен находиться в одной плоскости с венцами остальных звездочек контура. Натяжение других цепных контуров проводится автоматически при помощи подпружиненных натяжных звездочек.

Входной вал привода рабочих органов смесителя-раздатчика имеет предохранительное устройство — срезной штифт из стали. На карданном валу привода выгрузного транспортера смонтирована муфта автоматического включения транспортера и предохранительная муфта.

В составе *электротензометрического весового устройства* имеется четыре преобразователя силы, показывающий прибор и соединительная электропроводка.

Технологический процесс смешивания и раздачи кормов на АРС-10 осуществляется так. Кузов раздатчика-смесителя загружается из весового бункера или других бункеров-накопителей кормоприготовительного цеха откормочной площадки или фермы. Заранее отдозированные или дозируемые во время погрузки с помощью весового устройства компоненты кормосмеси подаются в кузов раздатчика-смесителя. Одновременно с началом подачи включаются в работу шнеки кузова, которые и перемешивают корм. Нижний шнек подает нижний слой корма на середину кузова и выталкивает его наверх. Два верхних шнека, в свою очередь, транспортируют верхний слой корма от середины на края кузова, где в результате работы нижнего шнека образуются воронки. Поданный верхними шнеками к краям кузова корм ссыпается в эти воронки под действием собственной тяжести. Таким образом, в кузове образуются два контура смешивания. По окончании смешивания раздатчик-смеситель направляется к закону откормочной площадки. При приближении к кормовому проезду водитель автомобиля опускает кормонаправляющий лоток выгрузного транспортера, нажимая для этого на соответствующий рычаг гидрораспределителя, установленного в кабине автомобиля. Затем водитель открывает заслонку разгрузочного окна, при этом автоматически включается выгрузной транспортер, и корм выгружается в кормушки. По окончании раздачи корма выключается привод раздатчика-смесителя, закрывается заслонка разгрузочного окна, направляющий лоток поднимается в транспортное положение и раздатчик-смеситель направляется за очередной порцией корма. При выгрузке компонентов корма из бункеров-накопителей кормоцеха водитель контролирует массу каждого компонента по показаниям прибора электротензометрического весового устройства автомобиля, получающего информацию от преобразователей.

Содержание отчета:

1. Записать назначение кормораздатчиков.
2. Представить технологическую схему работы одного из кормораздатчиков (по заданию преподавателя).
3. Описать устройство и принцип работы кормораздатчика.
4. Перечислить основные регулировки кормораздатчиков.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные узлы кормораздатчика ТВК-80Б (РВК-Ф-74, КЛЮ-75, КЛК-75).
2. Как протекает процесс загрузки и раздачи корма?
3. Каким образом регулируется норма выдачи корма?
4. Почему управление кормораздатчиком называется регулируется натяжением рабочего органа кормораздатчика?
5. Чем вызвана необходимость оборудования кормораздатчиков КЛЮ-75 и КЛК-75 ленточным тормозом?
6. Какие корма раздают мобильные кормораздатчики КТУ-10А (РММ-Ф-6, РСР-10А, АРС-10)?
7. Назовите основные узлы кормораздатчика КТУ- 10А (РММ-Ф-6, РСР-10А, АРС-10).

РАБОТА №8: Изучение стационарных технических средств удаления навоза

Цель работы:

Изучить назначение, устройство, рабочий процесс и правила эксплуатации скребкового транспортера ТСН-160А и скреперных установок УС-15 и УС-10 для уборки навоза из животноводческих помещений.

Материальное обеспечение:

Скребок транспортер ТСН-160А, скреперные установки УС-15 и УС-10 для уборки навоза, наборы инструментов к ним, учебные плакаты.

Содержание работы:

1. Устройство, принцип работы ТСН-160А.
2. Устройство, принцип работы и техническая характеристика УС-15 и УС-10.
3. Технология проведения ЕТО и СТО оборудования для уборки помещений.
Содержание отчета.
Контрольные вопросы.

Методика выполнения работы

Скребок транспортер ТСН-160А (рис.8.1). Предназначен для транспортировки навоза внутри животноводческих помещений с одновременной погрузкой его в транспортные средства. Состоит из горизонтального и наклонного транспортеров и шкафа управления. Каждый из транспортеров имеет отдельный привод и независимое включение в работу из шкафа управления.

Горизонтальный транспортер устанавливаются в навозных канавках, расположенных вдоль рядов стойл в помещениях для КРС или внутри станков — в помещениях для свиней. Навоз в навозные канавки сбрасывается операторами вручную специальными скребками.

Скребками горизонтального транспортера навоз забирается из навозных канавок и перемещается к наклонному транспортеру, который грузит навоз в транспортные средства.

Таблица 8.1- Техническая характеристика скребкового транспортера ТСН-160А

Подача, т/ч	4,5
Установленная мощность, кВт	5,5
Скорость движения цепи, м/с	0,18
Длина цепи горизонтального транспортера, м	160
Масса транспортера, кг	1890

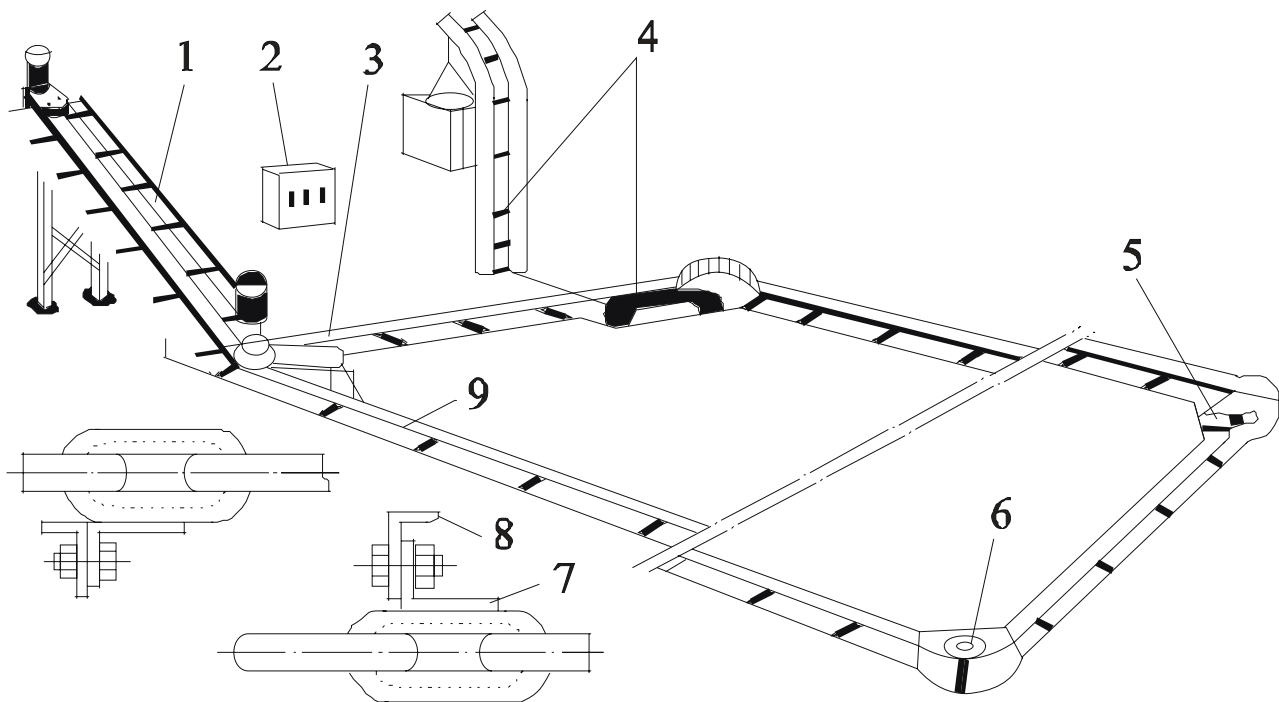


Рисунок 8.1- Транспортер скребковый навозоуборочный ТСН-160А:

1 – наклонный транспортер; 2 – шкаф управления; 3 – привод горизонтального транспортера; 4 – натяжное устройство; 5, 6 – поворотные устройства; 7 – кронштейны; 8 – скребок; 9 – цепь

Горизонтальный транспортер состоит из привода 3, замкнутой цепи 9, натяжного устройства 4, двух поворотных устройств 5 и 6. Привод транспортера обеспечивает поступательное движение цепи и включает в себя электродвигатель мощностью 4 кВт, клиноременную передачу, редуктор и ведущую звездочку. Клиноременная передача с передаточным числом 1,94 состоит из ведущего шкива, установленного на валу электродвигателя, ведомого шкива — на валу редуктора и пяти клиновых ремней. Клиноременная передача закрыта кожухом.

Круглозвенная калиброванная цепь транспортера неразборная. Шаг звеньев цепи 80 мм. К вертикальным звеньям цепи приварены кронштейны для крепления скребков. Скребки крепятся болтами и гайками с шайбами. При деформации или обрыве скребков их легко заменить.

Различают два варианта крепления скребков к цепи: для навозной канавки с дополнительным желобом для цепи по схеме «в» и для навозной канавки без дополнительного желоба — по схеме «б» (рис. 8.2). Концы цепи соединены специальным звеном и вставкой. При необходимости цепь укорачивают, вырезав три звена с последующим соединением. Укорочение и соединение цепи производят на участке между приводом и натяжным устройством.

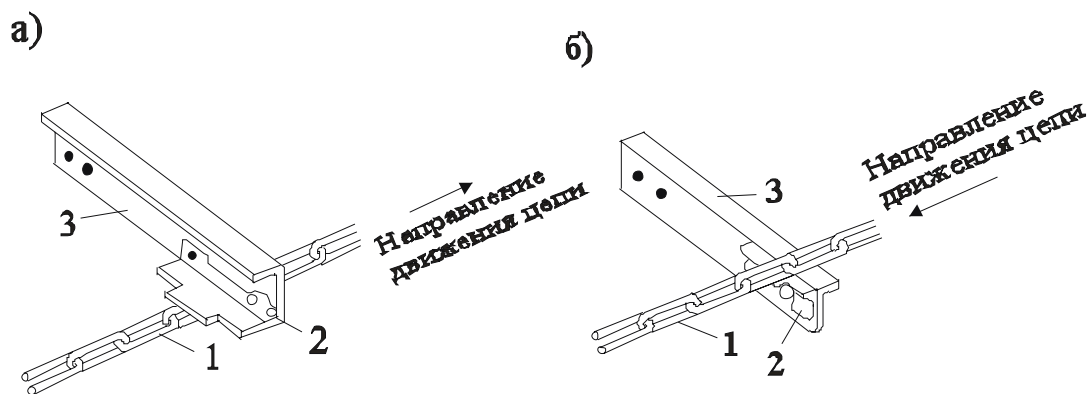


Рисунок 8.2- Варианты крепления скребков транспортера ТСН-160А:

а – цепь со скребками для навозного канала с дополнительным желобом; б – цепь со скребками для навозного канала без дополнительного желоба; 1 – цепь; 2 – кронштейн; 3 – скребок

Натяжное устройство горизонтального транспортера состоит из натяжной звездочки, ролика, рычага, опоры, троса и кронштейна для груза, обеспечивающего необходимое натяжение цепи путем поворота рычага с подвижным роликом на угол до 60° , что соответствует удлинению цепи на 0,5 м. Сила натяжения цепи регулируется массой груза 100 — 120 кг. Натяжная звездочка транспортера является одновременно и поворотной.

Поворотное устройство горизонтального транспортера изменяет направление движения цепи на поворотах навозной канавки. Оно представляет собой звездочку, установленную на двух шарикоподшипниках на ось, приваренную к подпятнику. Подпятник крепится анкерными болтами к полу помещения. Поворотное устройство поставляется заводом-изготовителем в собранном виде в варианте монтажа скребков с дополнительным желобом для цепи. При использовании транспортера в канавке без дополнительного желоба звездочка вместе с осью поворачивается на 180° .

Наклонный транспортер состоит из металлического желоба, цепи со скребками, привода, ведомой звездочки и опорной стойки. Правая часть цепи наклонного транспортера является рабочей и перемещается вверх, левая — холостой и перемещается вниз. Цепь унифицирована с цепью горизонтального транспортера, но шаг скребков здесь в 1,8 раза меньше, а скорость движения цепи в 4 раза больше. Во время работы наклонный транспортер успевает погрузить в транспортные средства весь навоз, подаваемый горизонтальным транспортером. Поворотная звездочка изменяет направление движения цепи наклонного транспортера. Ось звездочки жестко закреплена на желобе.

Привод наклонного транспортера состоит из электродвигателя мощностью 1,5 кВт с редуктором, на валу которого установлена приводная звездочка. Натяжение цепи наклонного транспортера — натяжным винтом привода.

Опора наклонного транспортера служит для жесткого крепления желоба и состоит из двух стальных стоек, соединенных двумя поперечинами-связками. Высота опоры 1890 мм.

Шкаф управления предназначен для дистанционного управления транспортерами и автоматического отключения их в аварийных режимах работы.

Скреперная установка УС-15 предназначена для уборки навоза из открытых каналов при бесподстилочном боксовом содержании КРС и плюсовой температуре внутри животноводческого помещения.

УС-15 имеет два исполнения: основное — с круглозвенной цепью 16x80 мм и 01 — с кованной цепью. Одной скреперной установкой навоз убирается из двух каналов шириной от 1,8 до 3 м.

УС-15 (рис.8.3) состоит из следующих основных узлов: привода 1 с механизмом реверсирования, поворотных устройств 2, двух скреперов 6, 7 тяговой цепи 5 и шкафа управления. Привод установки состоит из электродвигателя мощностью 1,1 кВт, редуктора, механизма реверсирования и рама с анкерными болтами.

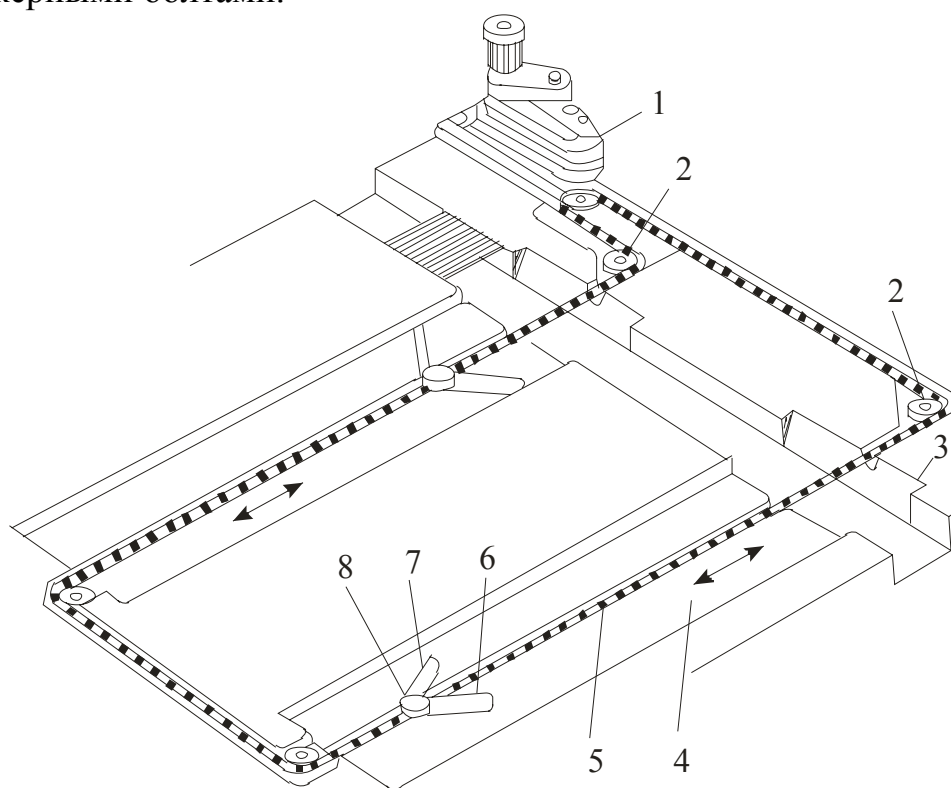


Рисунок 8.4- Скреперная установка УС-15:

- 1 – привод; 2 – поворотное устройство; 3 – поперечный навозосборный канал; 4 – дно канала; 5 – цепь; 6, 7 – правый и левый скрепер; 8 – ползун

Механизм реверсирования предназначен для автоматического реверсирования электродвигателя привода и состоит из прибора Д-ЗМ, который крепится на щите шкафа управления, и бесконтактных концевых переключателей на приводе. Механизм реверсирования приводится в действие приваренным к цепи упором.

Поворотное устройство служит для изменения направления движения цепи и состоит из подпятника с анкерными болтами, звездочки для круглозвенной или ролика для кованной цепи, подшипников, крышек и оси.

Скрепер предназначен для перемещения навоза по каналу. Он состоит из ползуна, шарнирного устройства, скребков, и натяжного устройства. Ползун соединяется с тяговой цепью. Раздвижная конструкция скребков скрепера позволяет изменять ширину их захвата с 1,8 до 3 м в зависимости от ширины канала. На концах скребков имеются резиновые чистики, которые хорошо копируют шероховатости стенок навозных каналов и обеспечивают необходимую чистоту уборки навоза из каналов.

Шкаф управления предназначен для автоматического управления электродвигателем привода включения и выключения установки. Состоит из щита, к которому прикреплены кнопочная станция, блок управления прибора Д-ЗМ, магнитный пускатель и выключатель для отключения механизма реверсирования.

Скреперная установка УС-15 включается в работу 6 раз в сутки. Продолжительность одной уборки навоза составляет 45 мин. Установка работает нормально при использовании ограниченного использования подстилки (торфа, измельченной соломы или опилок) — до 1 кг/гол. КРС в сутки. Чтобы скреперы могли убирать навоз из крайних боксов, они должны выходить за их пределы на 2,6 м. В этом случае при рабочем ходе скреперы успевают раскрыться перед крайними боксами и убирать навоз из них. Для обеспечения полного сброса навоза в поперечный канал скрепер должен доходить до сбросного люка. Однако по мере натяжения цепи скрепер отходит от сбросного люка. Одновременно необходимо следить, чтобы ползун не доходил до поворотного устройства, а цепь установки должна быть достаточно натянута. Цепь считается нормально натянутой, если она спокойно, без рывков сходит с приводной звездочки. Чрезмерное натяжение цепи недопустимо — это увеличивает износ и нагрузку на привод.

Резиновый чистик скребка работает надежно, если зазор между металлической частью скребка и стенкой канала 30 — 50 мм. При большем зазоре чистик отгибается в обратном направлении.

Для предупреждения поломок установки ведущую звездочку соединяют со ступицей привода двумя болтами М 12, выполняющими функции срезных штифтов. Болты ставятся в отверстия на противоположных концах диаметра ступицы и звездочки. Остальные свободные отверстия служат для облегчения замены болтов. Совмещение отверстий ступицы и звездочки достигается вращением крыльчатки электродвигателя. При этом необходимо отключить установку от электросети с помощью пакетного выключателя шкафа управления.

Установка скреперная УС-10 предназначена для транспортирования навоза из поперечных каналов в навозосборнике. Состоит из приводной станции с системой автоматического реверсирования, тяговой штанги Ø 20 мм, восьми скреперов, высокопрочной круглозвенной цепи, поворотного устройства и щита управления. Скреперы смонтированы на одной рабочей ветви установки с шагом 10 м при ходе штанги 12,5 м.

Ширина захвата раскрытого скрепера 1,75 м, высота скребков — 0,15 м.

Рабочий процесс скреперных установок сводится к следующему. При рабочем ходе штанги скрепера раскрываются, захватывают навоз и перемещают его на расстояние, равное ходу штанги. При холостом ходе скребки складываются за счет трения о дно канала и не перемещают навоз. При последующих рабочих ходах порции навоза продвигаются дальше в люк поперечного канала или навозосборник.

Основные технические данные установок УС-15 и УС-10 приведены в таблице 8.2.

Таблица 8.2- Технические характеристики скреперных установок

Показатели	Марки установок	
	УС-15	УС-10
Подача, т/ч	10	10
Установленная мощность электродвигателя, кВт	1,1	3
Ширина навозосборного канала, м	1,8-3	1,75
Скорость движения штанги, м/с	0,042	0,137
Длина контура, м	170	170
Масса установки, кг	2024	1775

Содержание отчета:

1. Указать марки и назначение установок.
2. Записать устройство, принцип действия навозоуборочного оборудования.
3. Выписать основные данные из технических характеристик установок.

Контрольные вопросы:

1. Объясните общее устройство скребкового транспортера ТСН-160А.
2. Как устроено и работает натяжное устройство транспортера ТСН-160А?
3. Назовите основные узлы скреперных установок УС-15 и УС-10.
4. На чем основан принцип реверсирования привода скреперных установок?
5. Чем регулируется натяжение тяговых рабочих органов установок УС-15 и УС-10?

РАБОТА №9: Изучение мобильных средств для удаления навоза

Цель работы:

Изучить назначение, устройство, работу и определение основных параметров мобильных средств для уборки навоза.

Оборудование рабочего места:

Плакаты, учебная, специальная литература.

Содержание работы:

1. Мобильные средства уборки навоза.
2. Схема, устройство, принцип работы и основные регулировки агрегата для уборки навоза АУН-10.
3. Средства для уборки помета из птичников.

Содержание отчета.

Контрольные вопросы.

Методика выполнения работы

Мобильные средства уборки навоза.

Для уборки навоза используют мобильные средства: АМН-Ф-20; тележки ручные; БН-1; БСН-1,5; ПБ-35; ПЭ-0,8; ПГ-0,2; ФЛУ-0,8; ФС-0,7; АУН-10; СУ-Ф-0,4и др.

Мобильные средства как правило представляют собой трактор с бульдозерной навеской и используют для удаления навоза из открытых навозных проходов животноводческих помещений и его подачи в поперечный канал, расположенный внутри помещения, или выталкивания навоза в хранилища при расположении их вблизи фермы. При расположении навозохранилища на значительном расстоянии от животноводческого помещения ряд мобильных средств для уборки снабжены устройствами для погрузки в транспортные средства.

Мобильные средства возможно эффективно использовать как в сочетании с установками КНП-10 и УТН-10, так и без них в зависимости от технологии уборки навоза.

Схема, устройство, принцип работы и основные регулировки мобильного агрегата для уборки навоза АУН-10

Для уборки слежавшегося, уплотненного навоза из животноводческих помещений и кормо-выгульных площадок используют агрегат АУН-10 с вибрационным рабочим органом (рис.9.1).

Агрегат состоит из виброножа 1 с приводом, опорного колеса 2, приемного 3 и подающего 6 транспортеров. Все оборудование закреплено на раме 7, которая навешивается на трактор 8 в передней и задней его частях.

Вибронож 1 установлен перед трактором и представляет собой пластину с двумя боковинами, которая связана тягами с эксцентриковым валом.

Последний получает привод от вала отбора мощности трактора через ременную передачу. Нож может поворачиваться и устанавливаться на глубину среза слоя от 40 до 200 мм с интервалом 40 мм. Вибронож опускается и поднимается посредством гидроцилиндров. Опорное колесо 2 находится впереди ножа и служит для удержания ножа на заданной глубине.

Таблица 9.1-Технические характеристики мобильных средств уборки навоза

Показатели	БН-1	БСН-1,5	ПБ-35
Производительность, т/ч	41,0	1800-3300*	до 80
Грузоподъемность, т	-	-	1,5
Вид навесного оборудования	отвал	отвал	отвал, ковш
Ширина отвала, мм	2000	1500	2560
Высота отвала, мм	680	600	800
Максимально допустимое заглубление, мм	-	-	2300
Габаритные размеры с трактором, мм			
длина	4130	3600	5520
ширина	2000	1500	3260
высота	1630	1440	2300
Масса навесного оборудования, кг	340	142	1254
Обслуживающий персонал, чел.	1	1	1

* - м³/ч

Подающий транспортер 6 предназначен для подачи срезанной массы навоза в транспортное средство, размещаемое за трактором, например самоходное шасси. Этот транспортер выполнен цепочно-планчатый и состоит из трех частей: поворотной, горизонтальной и наклонной. Поворотная часть соединена с виброножом и поворачивается вместе с ним при помощи гидроцилиндров. Наклонная часть расположена с правой стороны трактора над передним и задним колесами. Горизонтальный участок транспортера доставляет навозную массу в кузов транспортного средства.

Приемный 3 транспортер, выполненный из круглозвенной цепи, расположен над поворотной частью подающего транспортера. Он подает срезанную массу навоза на наклонную часть подающего транспортера.

В целях безопасности агрегат снабжен звуковым электрическим сигнализатором, срабатывающим, когда тракторист проезжает под низко расположенной балкой.

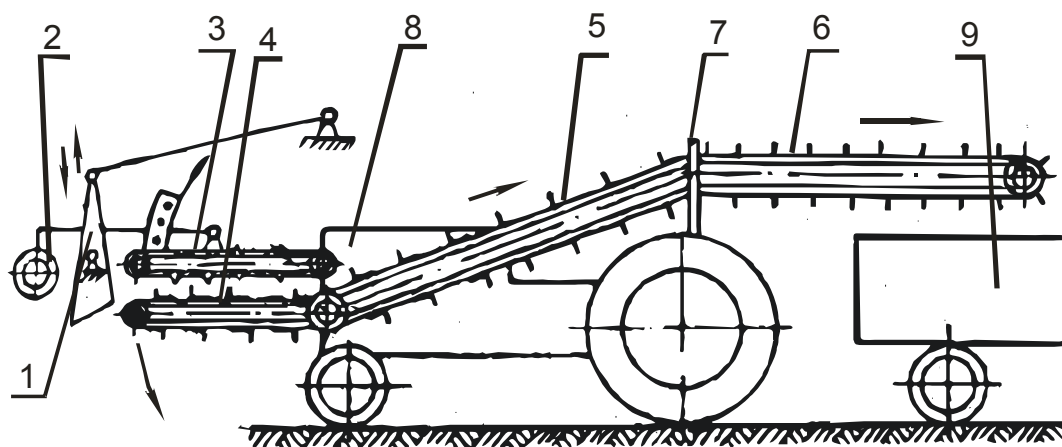


Рисунок 9.1- Принципиальная схема агрегата АУН-10 для уборки уплотненного навоза:

1 – вибронож; 2 – опорное колесо; 3 – приемный транспортер; 4 – поворотная часть подающего транспортера; 5 – наклонная часть подающего транспортера; 6 – горизонтальная часть подающего транспортера; 7 – рама; 8 – трактор Т-25Л; 9 – кузов транспортного средства

Сигнализатор состоит из рычага, конечного выключателя и сигнала. При упоре рычага в балку он поворачивается, воздействуя на конечный выключатель и замыкая электрическую цепь сигнала.

При удалении навоза из овчарен бульдозерами часто снимается также часть грунта и в углублениях пола скапливаются вода и навозная жижа. Чтобы предотвратить образование углублений, в некоторых хозяйствах на полу укладывают использованные трубы, рельсы и др., по которым скользит лопата бульдозера, не повреждая пола.

Средства для уборки помета и перемещения его в птичнике

Для уборки помета в птичниках используют механизм пометный скребковый МПС-2МА, а для погрузки помета в транспортные средства скребковый транспортер НКЦ-7.

Скребковый транспортер НКЦ-7 представляет собой два (горизонтальный и наклонный) действующих транспортера, стационарно установленных в торце здания птичника. Горизонтальный транспортер устанавливают в пометном канале, выполненном поперек пометных коробов, в которых установлены МПС-2МА. Наклонный транспортер для выгрузки массы за пределы птичника.

Механизм пометный скребковый МПС-2МА предназначен для очистки помета из каналов, расположенных вдоль птичника под технологическим оборудованием и подачи его на поперечный транспортер НКЦ-7, состоит из механизмов привода натяжения и передачи, рабочего органа (скребка), обводных блоков, катков, ножей, тягового каната, тяги, упора, конечных выключателей.

Механизм пометный скребковый устанавливается в помещении короба, которые закрыты реечными настилами, которые служат для размещения на них ночующей птицы.

Таблица 9.2- Техническая характеристика агрегата АУН-10

Производительность (т/ч) при толщине слоя навоза не менее, мм:	Значение
50	10
150	25
Численность обслуживающего персонала, чел.	1
Потребная мощность, кВт	10
Ширина захвата рабочего органа, мм	330
Высота погрузки, мм	до 1830
Максимальная толщина убираемого слоя навоза, мм	250
Масса, кг	854
Габариты, мм:	
ширина	1670
высота	2200
длина в рабочем положении	5945
длина в транспортном положении	6080
Транспортная скорость, км/ч	до 20
Радиус поворота, м	4,3...5,8

Во избежание нарушения режима работы МПС-2МА, необходимо чтобы скреперы были правильно установлены и отрегулированы, в частности: один из скреперов должен быть у передней стены птичника, другой — под траншеей поперечного транспортера НКЦ-7. Скрепер, находящийся на передней стене, должен совершать рабочий ход, а другой — холостой. Ножи, совершающие рабочий ход, должны быть по углом 30° к вертикали. Укор на скреперы, находящиеся под траншеей поперечного транспортера НКЦ-7, воздействует на конечный выключатель и транспортер останавливается. МПС-2МА может быть использован и для удаления подстилки. Для этого следует снять несколько насестов и сбросить подстилку под скрепер.

В зависимости от ширины птичника пометный механизм выпускают следующих модификаций: МПС-1М; МПС-2М; МПС-3М; МПС-4М; МПС-6М.

Таблица 9.3- Техническая характеристика скреперных установок для удаления помета из птичников

Показатели	МПС-А		МПС-2МА
	спаренная НКУ-5/2	одинарная НКУ-5/1	спаренная
Тип установки	скребково-стационарная		
Количество тележек	2	1	2
Количество помета, убираемого за один ход скребковой тележки, т	до 1	до 1	1,5*
Скорость движения тележки, м/с	0,18	0,18	0,17
Мощность электродвигателей, кВт	3,0	3,0	2,2
Ширина пометного короба, мм	2320	2320	2320
Тяговый канат: длина, м	112	112	112
диаметр, мм	12,5	12,5	12,0
Масса, кг	-	-	712

* — производительность, т/ч

Содержание отчета:

1. Перечислить мобильные средства, используемые при уборке помещений.
2. Начертить принципиальную схему АУН-10 и описать назначение, устройство, работу и основные регулировки.
3. Описать устройство и принцип работы МПС-2М и НКЦ-7.

Контрольные вопросы:

1. В каком случае применяют мобильные средства для удаления навоза?
2. В чем отличие БН-1 и ПБ-35?
3. На раму какого трактора навешивается агрегат АУН-10?
4. Чем регулируется в агрегате АУН-10 глубина срезаемого слоя? Какая глубина срезаемого слоя — минимальная и максимальная?
5. Где находится опорное колесо в агрегате АУН-10?
6. Чем отличается МПС-2МА и НКЦ-7?
7. Что является рабочим органом у МПС-2МА?
8. В чем заключается правильность установки скреперов у МПС-2МА?
9. Какая ширина пометного короба у МПС-2МА?

РАБОТА №10: Механизация водоснабжения и поения животных

Цель работы:

ознакомиться с источниками водоснабжения, водоподъемными и водонапорными устройствами. Изучить водопойное оборудование и освоить методику расчета водоснабжения животноводческих ферм

Материальное обеспечение:

водопойное оборудование, плакаты, специальная, нормативная литература.

Содержание работы:

1. Источники водоснабжения и водозаборные сооружения.
 2. Водоподъемные машины и установки.
 3. Водопойное оборудование.
- Содержание отчета.
Контрольные вопросы.

Методика выполнения работы.

Система водоснабжения – комплекс мероприятий, включающий забор воды из источников, подъем её 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 её 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.10.1), с хранением регулируемой емкости воды в водонапорных башнях или подземных резервуарах, с подачей противопожарного запаса воды непосредственно из источника воды и пр.

Источники водоснабжения и водозаборные сооружения.

Источники водоснабжения могут быть поверхностными (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.10.2).

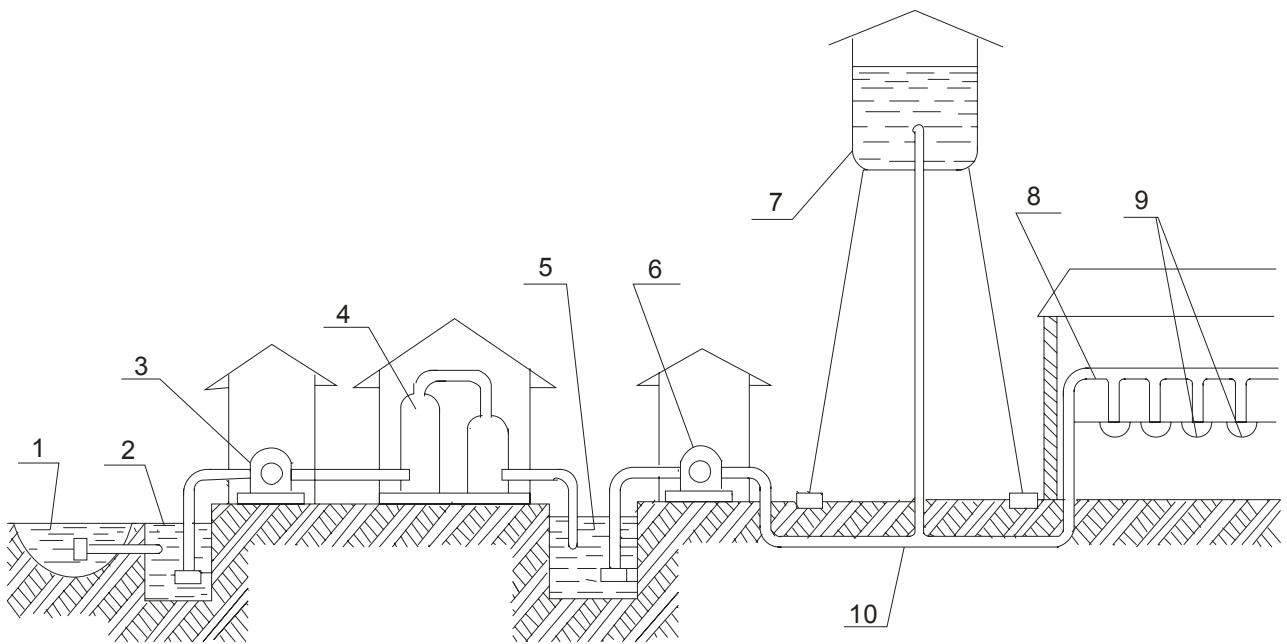


Рисунок 10.1- Схема механизированного водоснабжения:

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 – водораздаточное устройство; 10 – внешний водопровод.

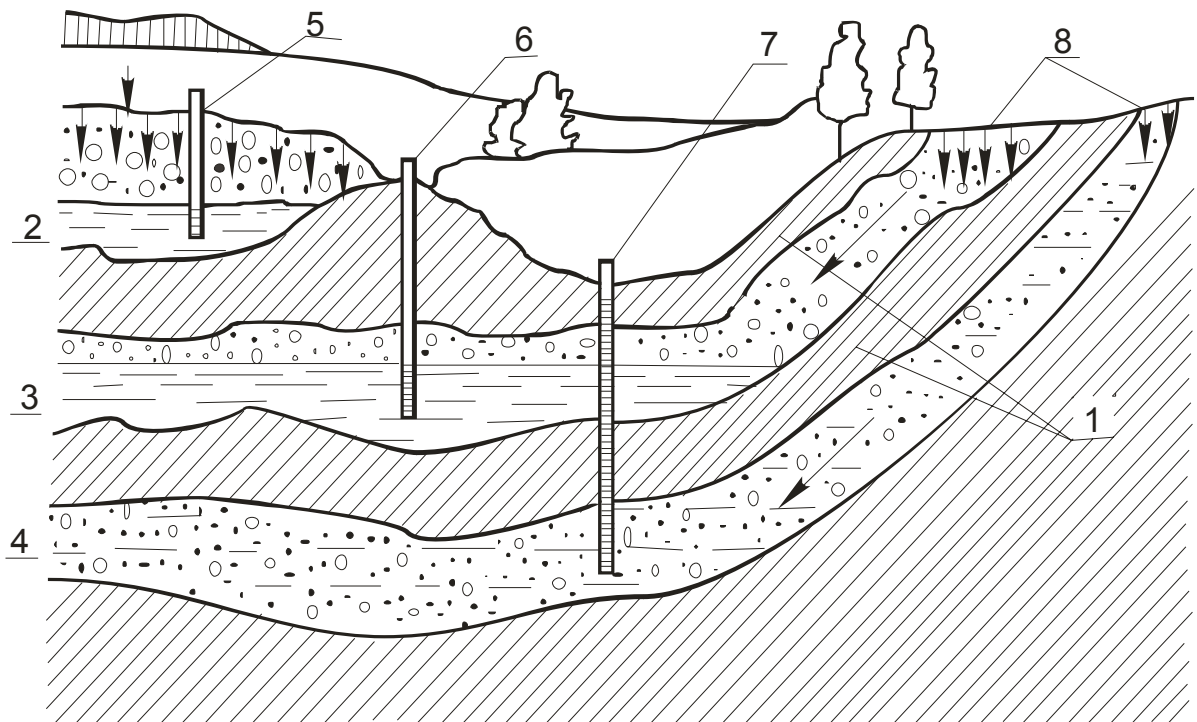


Рисунок 10.2-Схема залегания подземных вод:

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

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 центрального 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.

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.

Иногда в качестве источника водоснабжения используют атмосферные осадки.

Выбрав источник водоснабжения, определяют его подачу. Подачей (дебитом) источника называют объем жидкости, поступающий 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 устанавливают береговые колодцы или простейшие водозаборы. Для забора воды из подземных (закрытых) источников устанавливают шахтные, буровые (трубчатые) и мелкотрубчатые колодцы. Подземные воды, выходящие на поверхность, собираются в капотажные колодцы.

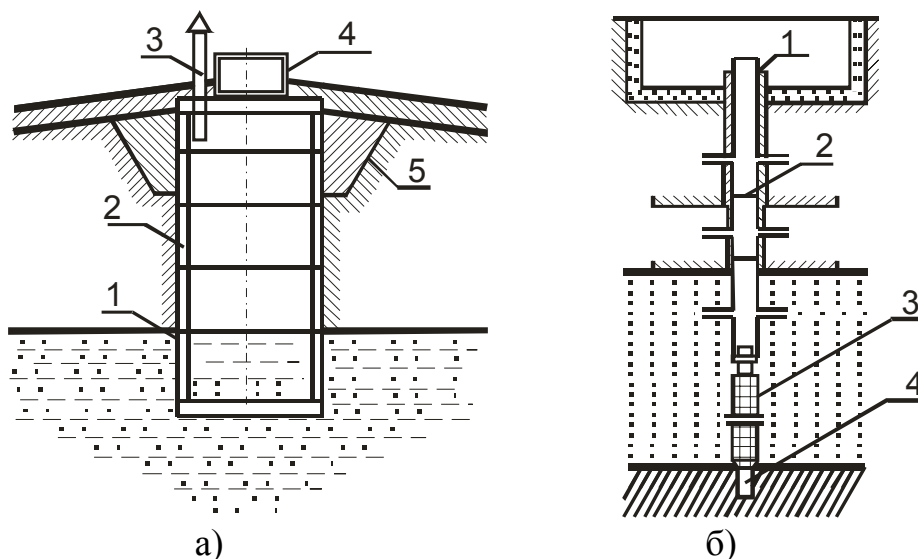


Рисунок 10.3- Водозаборные сооружения:

а – шахтный колодец (1 – водоприемная часть; 2 – ствол и шахта; 3 – вентиляционная труба; 4 – оголовок; 5 – глиняный замок); б – буровая скважина (1 – устье; 2 – эксплуатационная колонна; 3 – фильтр; 4 – отстойник).

Шахтные колодцы (рис. 32а) служат для добывания подземных грунтовых вод, залегающих на глубине 30 – 40 м при толще водоносного слоя 5 – 8 м. Шахтный колодец состоит из оголовка 4, шахты 2, водоприемной части 1, вентиляционной трубы 3 и глиняного замка.

Буровые (трубчатые) колодцы устанавливают для забора воды из обильных водоносных пластов, залегающих на большой глубине (50 – 150 м). Скважина (рис. 10.3б) состоит из устья 1, эксплуатационной колонны 2, фильтра 3, отстойника 4.

Водоподъемные машины и установки.

Служат для подъема и подачи воды к потребителям. Для этих целей используются 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.10.4) 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 свою скорость, создавая при этом возвращающее по мере приближения к нагнетательной полости насоса давление (напор), и далее под этим давлением 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 канал 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.

Особенность центробежных насосов – с увеличением подачи напор насоса уменьшается, а с уменьшением подачи возрастает.

Вихревые насосы засасывают жидкость без предварительного заполнения всасывающего трубопровода перекачиваемой жидкостью. Они отличаются от центробежных конструкцией 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.

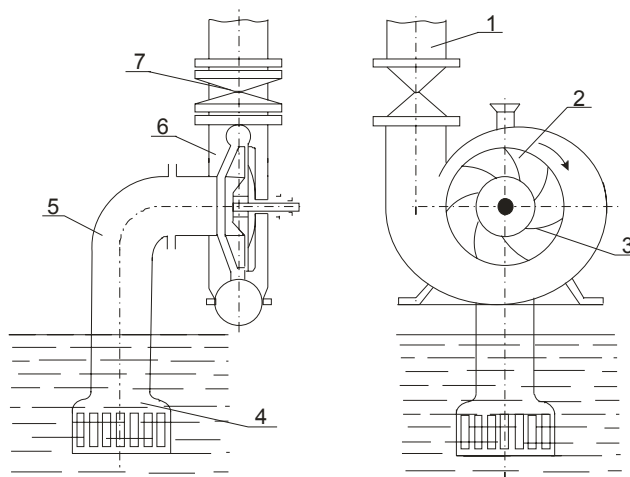


Рисунок 10.4- Схема центробежного насоса:

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

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 неё вытесняется.

Погружные насосы применяют для забора воды трубчатых колодцев большой глубины. Такой насос имеет многоступенчатую схему рабочих колес и составляет с электродвигателем единый блок, устанавливаемый на фланец напорного трубопровода. Обмотка статора гидроизолирована, и электродвигатель может работать в воде под динамическим уровнем на глубине не менее 1...1,5 м.

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. Их работа обеспечивается силами сцепления воды с бесконечной лентой или шнуром, обегаящими верхний и нижний блоки. Последний вместе с грузом опущен в воду. Захватываемая рабочим органом вода поднимается с ним, а при переходе через верхний блок отбрасывается центробежными силами на стенки кожуха, сливаясь наружу. Труба, охватывающая подъемную ветвь шнура (с зазором), за счет создания в ней столба воды позволяет увеличить водоподъемные свойства установки. При скорости подъема шнура 5 м/с и высоты подъема воды до 20 м он подает до 8 м³/ч. Мощность на привод установки 3,5 кВт.

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. Водопойное оборудование.

Для поения животных используют поилки разных конструкций, что обусловлено различием вида животных их половозрастных групп, способов их содержания. Поилки подразделяются на индивидуальные и групповые, стационарные и передвижные. По принципу действия их различают на клапанные, вакуумные, чашечные, сосковые, капельные, ниппельные, корытные и др.

Для поения животных в пастбищных условиях при отсутствии стационарных выгонов применяют передвижные поилки – цистерны с водой, оборудованные индивидуальными или групповыми автопоилками.

Автопоилки ПА-1 и АП-1 (рис.10.4) применяются для поения крупного рогатого скота на фермах привязного содержания. Они состоят из поильной части емкостью 2 л, корпуса и клапанного механизма пружинного типа. Поилка АП-1 отличается от ПА-1 тем, что у первой все детали, кроме седла, клапана и амортизатора изготовлены из пластмассы.

Автопоилки рассчитаны на поение двух голов крупного рогатого скота.

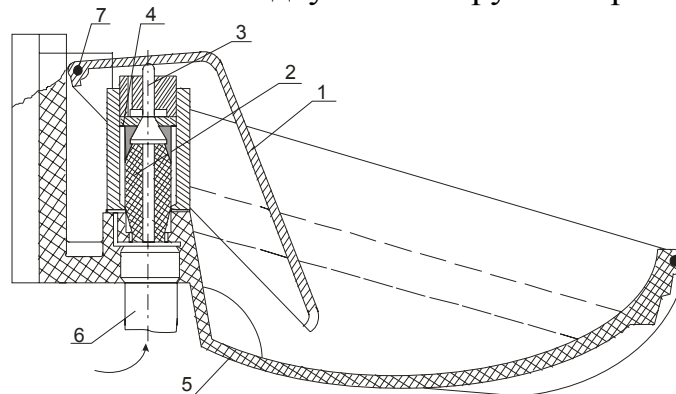


Рисунок 10.4- Чашечные автопоилки АП -1:

1 – педаль; 2 – амортизатор; 3 – клапан; 4 – седло клапана; 5 – поильная чаша; 6 – стояк; 7 – ось.

Работа. Вода из трубы по стояку подводится к внутренней полости корпуса поилки и через решетку подходит к резиновой прокладке, служащей седлом клапана. Животное нажимает на педаль, пружина отжимается, клапан отходит от седла – прокладки, и вода через образующуюся щель поступает в поильную чашу. Напившись, животное опускает педаль, клапан под действием пружины плотно прижимается к седлу, поступление воды в поильную чашу прекращается.

Автопоилка групповая с электроподогревом АГК-4А предназначена для поения крупного рогатого скота на выгульно-кормовых площадках при беспривязном содержании. АГК-4А представляет собой теплоизоляционный корпус, в верхней части которого расположена поильная часть. Автопоилка имеет четыре поильных места, закрытых крышками. Последние в закрытом состоянии удерживаются пружинами. В средней части поильной чаши находится устройство поплавкового типа, состоящее из поплавка и клапана, которое автоматически поддерживает заданный уровень воды в поплавке. Зимой вода в автопоилке прогревается воздушным электронагревателем, расположенным под поильной чашей. Температура воды поддерживается в пределах 5...14 °С.

Автопоилка самоочищающаяся ПСС-1 предназначена для поения свиней. Она представляет собой одночашечный корпус с клапанным механизмом, унифицированным с автопоилкой АП-1.

Поилка бесчашечная сосковая ПБС-1 стационарная предназначена для поения взрослых свиней. Состоит из стального корпуса, соска, уплотнительного клапана. В верхней части корпуса имеется резьба для соединения его с водопроводной трубой.

Четырехчашечная клапанная поилка ПКО-4 предназначена для поения овец как внутри помещения, так и на базах. Состоит из теплообменника, корпуса, катушки, коллектора, фильтрующей чашки, клапанно-поплавкового механизма, впускного и сливного клапанов.

В настоящее время для поения животных и птиц используют ряд других поилок. Описать их все в объеме этой лабораторной работы не представляется возможным. Для ознакомления с ними представлены таблицы 16, 17, 18, где указаны марки, назначение и краткая техническая характеристика.

Таблица 10.1- Техническая характеристика поилок.

Показатели	АП-1	ПА-1	АГК-4А	АГК-12	ПАП-10А	ВУК-3	ВУГ-3
Емкость, м ³ : цистерны чаши корыта	0,002	0,002	0,006	3,0 0,27	3,0	3,0	3,0
Габаритные размеры, м:							
длина	0,265	0,342	0,92	8,52	3,85	3,95	2,83
ширина	0,262	0,212	0,77	1,35	2,22	1,925	2,25
высота	0,153	0,167	0,50	1,75	2,14	2,0	1,78
Масса, кг	0,7	7,5	46	430	1120	970	740
Обслуживающий персонал, чел.	-	-	-	1	1	1	-

Таблица 10.2- Техническая характеристика поилок.

Показатели	ППС-1	ПБС-1	ПБП-1	АГС-24	ПАС-2А	ПАС-2Б
Количество обслуживаемых свиней, голов	25...30	25...30	25...30	500	15...20	до 50
Емкость чаши, м ³	0,0003	Соско- вая	Соско- вая	0,075	0,002	0,002
Габаритные размеры, м:						
длина	0,18	0,105	0,082	3,2	0,4	0,645
ширина	0,155	0,03	0,027	2,96	0,49	0,245
высота	0,245	0,03	0,027	1,75	0,17	0,157
Масса, кг	4,5	0,33	0,139	520	16,5	16

Таблица 10.3- Техническая характеристика поилок.

Показатели	ГАО-4	ВУО-3	Автоводовоз АВВ-3,6
Количество обслуживаемых животных, голов	4	360 – 720*	360 – 720*
Емкость цистерны, м ³ :	0,003	3	3,6
Габаритные размеры, м:			
длина	0,765	4,3	6,4
ширина	0,675	2,23	2,2
высота	0,78	2	2,5
Масса, кг	22	1255	3685
Обслуживающий персонал, чел.	-	1	1
Скорость движения с грузом, км/ч	-	15	до 15
Количество корыт, шт.	-	10	12

* - с учетом периода года.

Содержание отчета.

1. Начертить и описать схемы водоснабжения.
2. Начертить и описать схему залегания подземных вод.
3. Начертить и описать центробежный насос.
4. Начертить и описать автопоилку АП-1.
5. Описать устройство и принцип работы автопоилки АГК-4А.

Контрольные вопросы.

1. Дайте определение системы водоснабжения.
2. Перечислите схемы водоснабжения.
3. В каких случаях применяют схему водоснабжения с двумя подъемами воды?
4. Перечислите источники водоснабжения.
5. Что такое дебит воды?
6. Что такое водозаборное сооружение, и каково его назначение?
7. Чем отличается насос от водоподъемника?
8. Перечислите насосы по принципу их действия.
9. За счет чего происходит подъем воды ленточным и шнуровым водоподъемниками?
10. Перечислите водопойное оборудование, используемое на фермах: крупного рогатого скота, свиноводческой, овцеводческой и птицеводческой.
11. По какой формуле определяется среднесуточный расход воды, суточный расход насосной станции, потребляемая мощность электродвигателя для привода насоса и количество водопойного оборудования?

РАБОТА №11: Изучение рабочего процесса доильных установок для доения коров

Цель работы:

изучить особенности устройства, рабочего процесса, правил эксплуатации, техническую характеристику доильных установок.

Материальное обеспечение:

действующий фрагмент доильной установки, искусственное вымя, набор ключей, секундомер.

Содержание работы:

1. Общее устройство и технологический процесс доильных установок и их основных сборочных единиц;
2. Техническое обслуживание доильных установок
3. Доильные установки с переносными ведрами

Методика выполнения работы

Доильная установка – это комплект технологически связанных устройств для выдаивания и сбора молока. Классификация доильных установок приведена на рис.11.1 В зависимости от способа содержания и поголовья коров применяют тот или иной тип доильной установки. При привязном способе содержания чаще используют стационарные установки для доения в стойлах. При наличии автоматической привязи, кроме того, возможно применение доения в доильных залах. При подборе животных в группы с равной длительностью доения используют установки типа «Ёлочка». При отсутствии такого подбора применяют установки типа «Тандем», требующие большей площади зала на один доильный станок. В летних лагерях (а иногда и на фермах при беспривязном содержании) используют установки со станками параллельно-проходного типа. В последние годы чаще используются на фермах установки с молокопроводом, на мелких фермах – для доения в ведра, требующие увеличения затрат ручного труда.

1. Доильная установка для доения в стойлах АДМ-8А

Агрегаты доильные с молокопроводом АДМ-8А (рис. 36) предназначены для доения коров при привязном содержании в стойлах (АДМ-8А-2 – для коровников на 200 голов, АДМ-8А-1 – на 100 голов). В процессе доения осуществляется: транспортировка молока в молочное отделение по стеклянному трубопроводу, расположенному над головами коров; групповой учет надоя (в расчете один групповой счетчик молока на 50 коров); учет индивидуального надоя (при контрольных дойках раз в декаду); фильтрация, охлаждение молока и подача его к месту сбора и хранения. Аппарат укомплектован устройством для автоматической промывки всего доильного оборудования, контактирующего с молоком.

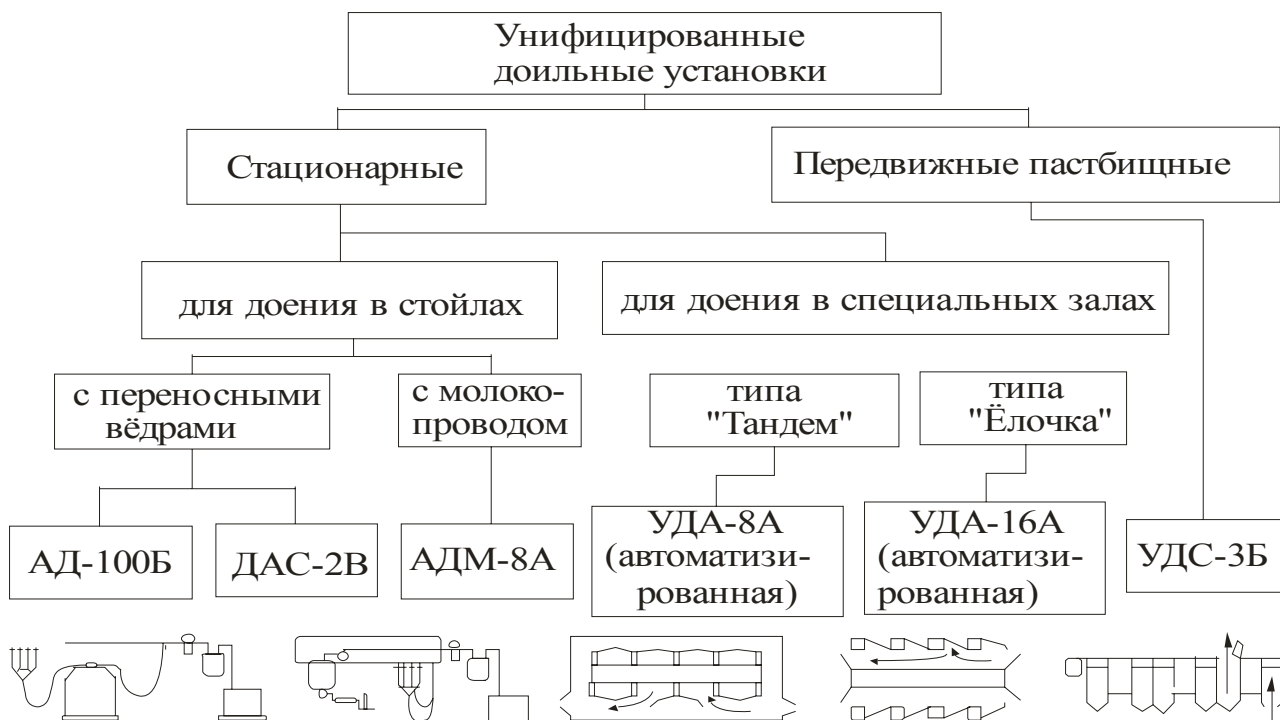


Рисунок 11.1- Классификация доильных установок

В состав агрегата (рис. 11.2) входят: магистральный вакуум-провод 1, вакуумная установка УВУ-60/45А – 17 с вакуумметром и вакуум-регулятором, молокопровод 3, переключатели, молокоприемник 11, центробежный молочный насос 12, фильтр молока 13, пластинчатый охладитель молока 15, счетчики (дозаторы) группового надоя 14, доильные аппараты типа АДУ, автомат 10 промывки молочной линии со стендом промывки 5 доильных аппаратов, электронагреватель 18, резервуар-охладитель молока.

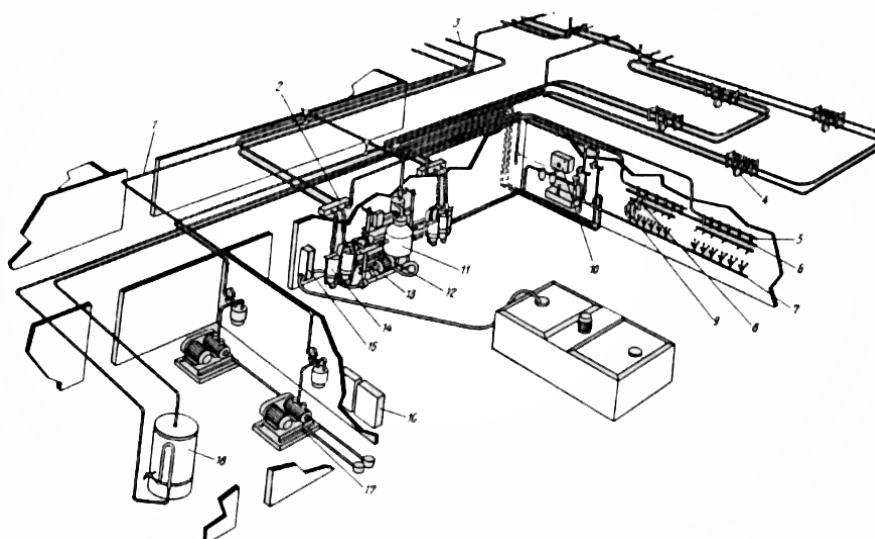


Рисунок 11.2- Размещение оборудования доильного агрегата АДМ-8А:

1 – вакуумпровод; 2 – переключатель; 3 – молокопровод; 4 – устройство подъема; 5 – стенд промывки доильных аппаратов; 6 – молочный кран; 7 – устройство промывки; 8 – устройство УЗМ-1А; 9 – доильная аппаратура; 10 – автомат промывки; 11 – молокоприемник; 12 – молочный насос; 13 – молочный фильтр; 14 – дозатор; 15 – охладитель; 16 – шкаф запасных частей; 17 – вакуумная унифицированная установка УВУ-60/45; 18 – электрический водонагреватель.

Технологическая схема работы АДМ-8А-2 при доении коров показана на рис. 37. Отвод молока от коровы осуществляется за счет отсоса молока доильным аппаратом 19 из цистерны вымени животного под действием вакуума. Вакуум создается вакуумным насосом 1, его величина поддерживается вакуум-регулятором 3, а контролируется визуально с помощью вакуумметра 4. Вакуум-регулятор служит так же и для предохранения вакуумных насосов от перегрузок. Он снабжен индикатором резерва подачи вакуумного насоса и масляным демпфером для гашения колебаний штока регулятора с грузом.

Ветви вакуум-провода размещены над стойлами. Их собирают из металлических труб диаметром один дюйм с постоянным уклоном (0,005-0,01) в сторону молочной. По вакуум-проводу сверху монтируется молокопровод, состоящий из стеклянных и полиэтиленовых труб с внутренним диаметром 38 мм, соединенные между собой молочно-вакуумными кранами и соединительными муфтами.

На каждой петле молокопровода на 100 голов над центральным проходом в коровнике установлен разделитель 18, который делит молокопровод на две ветви, каждая из которых собирает молоко от 50 коров, закрепленных за одним оператором. Это создает лучший вакуумный режим доения за счет быстрой направленной эвакуации молока из молокопровода и учет надоя от группы коров.

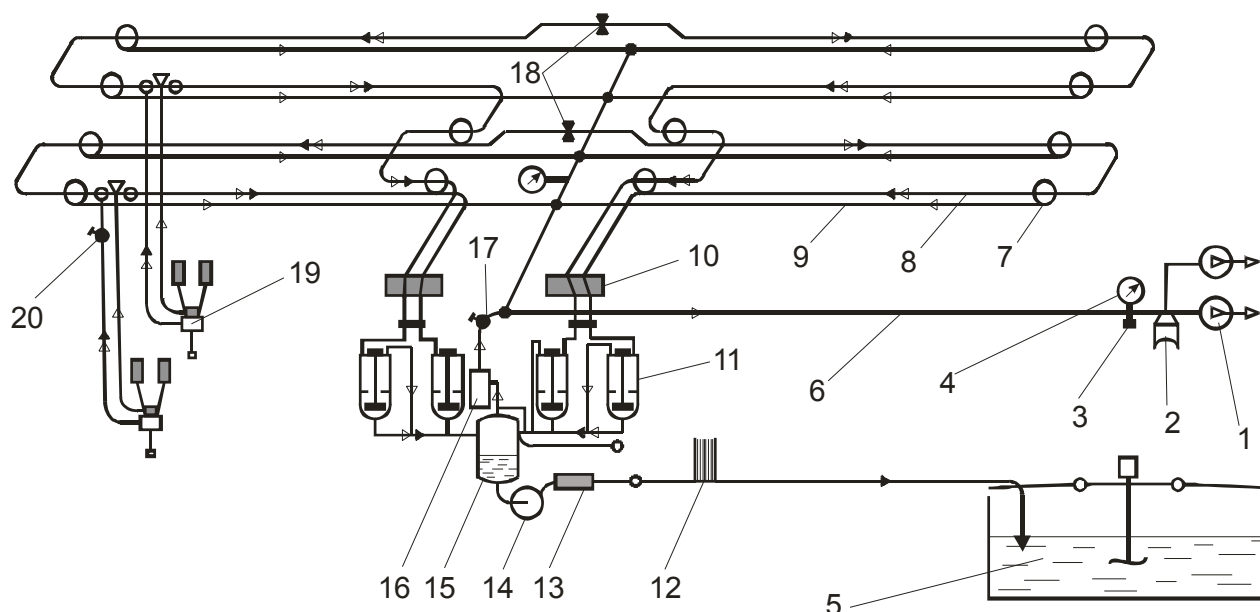


Рисунок 1.3- Схема работы доильного агрегата с молокопроводом АДМ-8А-2 в режиме доения:

1 – вакуумный насос; 2 – вакуум-баллон; 3 – вакуум-регулятор; 4 – вакуумметр; 5 – резервуар-охладитель молока; 6 – магистральный вакуумпровод; 7 – устройство подъема молокопровода; 8 – стойловый вакуумпровод; 9 – молокопровод; 10 – переключатель с доения на промывку; 11 – дозатор молока; 12 – пластинчатый охладитель молока; 13 – фильтр молочный; 14 – молочный насос; 15 – молокосорбник; 16 – предохранительная камера; 17 – кран вакуумный; 18 – разделитель молокопровода; 19 – доильный аппарат; 20 – кран молочный.

Установка АДМ-8А оснащена вакуумными устройствами (с пружинами и пневмоцилиндрами) для подъема торцевых частей молокопровода на высоту 2,6 м для обеспечения проезда трактора с кормораздатчиком по кормовому проходу. Во время дойки подъемные участки молокопровода должны быть опущены до уровня стойловых ветвей (см. рис. 11.4).

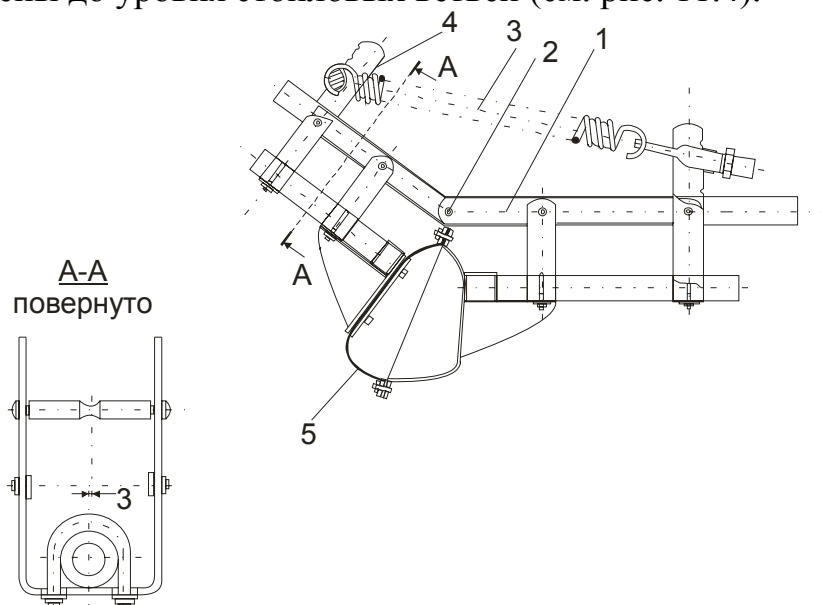


Рисунок 11.4 Устройство подъема участков молокопровода, пересекающих кормовые проходы:

1 – рамка; 2 – шарнир; 3 – подъемная пружина; 4 – стойки рамок; 5 – мембранная пневмокамера.

Молоко из доильного аппарата поступает (при контрольных дойках, проходя через устройство для зоотехнического учета молока УЗМ-1А) с помощью молочного крана 20 (рис.11.4) в молокопровод 9. По нему транспортируется в помещение молочной, где, проходя через переключатель режимов 10, учитывается надой от групп коров по 50 голов дозаторами молока 11. Из дозаторов 1 молоко поступает в молокосборник (приемник) 15. Под собственным весом опускается в нижнюю часть сборника, отделяясь от воздуха, и молочным насосом 14 (НМУ-6) перекачивается через фильтр 13 и пластинчатый охладитель 12 в резервуар-охладитель 5 для хранения. Допускается не применять охладитель 12 при наличии резервуара-охладителя, обеспечивающего температуру молока ниже 10 °С.

Сбор молока от отдельных групп животных для последующей его первичной переработки производится в молокоприемнике. Молокоприемник (поз. 15 рис. 3; поз. 1 – 5 рис. 43) состоит из стеклянной емкости (молокосборника) 5 с поплавковым датчиком 4, предохранительной камеры 15, вакуумного крана 13, молочного насоса 1 с пультом управления 14. Все данные узлы смонтированы на общей раме. Молокосборник имеет четыре отверстия: два для ввода молока 6 из молокопровода (от групповых счетчиков), одно вверху для присоединения к магистральному вакуум-проводу 12 и одно внизу для установки датчика 2 включения молочного насоса и вывода молока через штуцер наружу. У АДМ-8А-1 в одно из боковых отверстий вставляют заглушку, т.к. имеется только одно кольцо молокопровода.

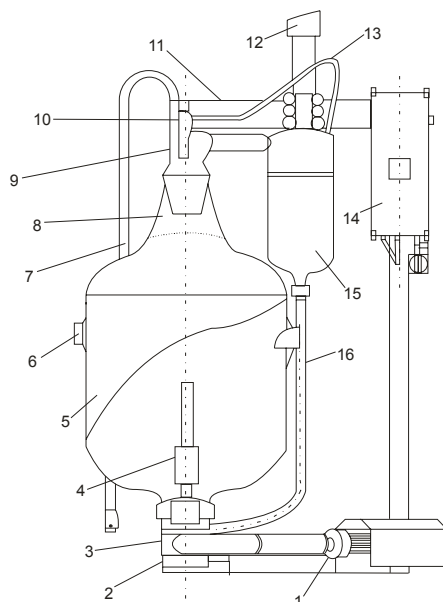


Рисунок 11.5- Молокоприемник:

1 – молочный насос; 2 – датчик включения молочного насоса; 3 – штуцер; 4 – поплавков датчика; 5 – молокосорбник; 6 – молокопровод; 7 – шланг подачи моющей жидкости в верхнюю часть молокосорбника 5 и предохранительную камеру 15; 8 – разбрызгиватель; 9 – крышка; 10 – распределитель моющей жидкости; 11 - шланг подачи моющей жидкости в предохранительную камеру; 12 – вакуумпровод магистральный; 13 – кран; 14 – пульт управления молочным насосом; 15 – предохранительная камера; 16 – шланг.

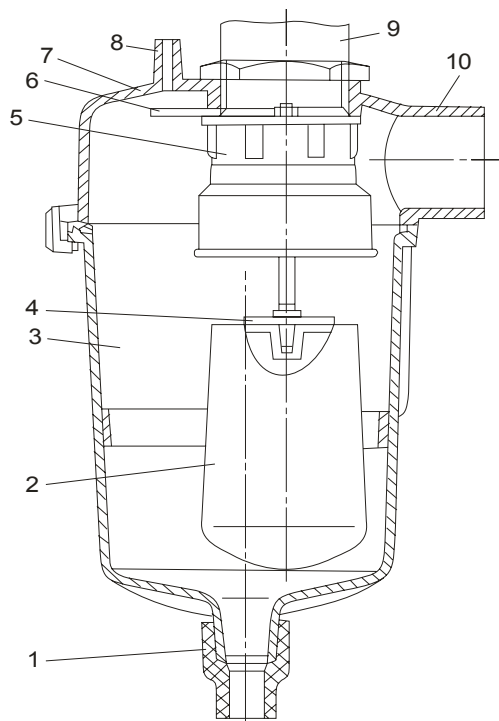


Рисунок 11.6- Предохранительная камера:

1 – переходник сливного штуцера; 2 – поплавок; 3 – камера; 4 – прокладка; 5 – гнездо; 6 – разбрызгиватель; 7 – крышка; 8 – штуцер подачи моющей жидкости; 9 – магистральный вакуумпровод; 10 – патрубок соединения с молокосорбником.

Поплавковый датчик 2 (рис. 11.6) предназначен для автоматического периодического включения и выключения молочного насоса 1 по мере набора и откачки молока или моющего раствора из молокооборника. Электросхема датчика позволяет установить различную порцию (от 5 до 15 л) молока, откачиваемого за одно включение. Но независимо от дозы, некоторое количество жидкости должно находиться в молокооборнике с целью постоянного заполнения всасывающей линии насоса.

Предохранительная камера (рис.11.6) не позволяет засасываться молоку или моющему раствору в вакуум-провод (с целью предотвращения потерь молока и преждевременного выхода из строя вакуумной установки) при отказах молочного насоса и переполнении молокооборника. При переполнении емкостей молокооборника и предохранительной камеры 3, поплавков 2 всплывает и перекрывает магистральный вакуум-провод 9, т.е. молочная линия отключается от источника создания вакуума и дойка прекращается. После устранения данного недостатка молоко из камеры 15 стекает по шлангу 16 к штуцеру 3 и откачивается насосом 1.

Перед промывкой доильные аппараты (рис.11.5) устанавливаются на стенд, в стаканы вставляются промывочные головки (разбрызгиватели) 3, вынимается тканевый фильтр 8, переключатель 14 вынимается и устанавливается в положение «промывка», разделительный кран 13 открывается, засыпается (заливается) моющее средство, открывается кран водопровода, включается аппарат промывки 5, пульт управления молочным насосом.

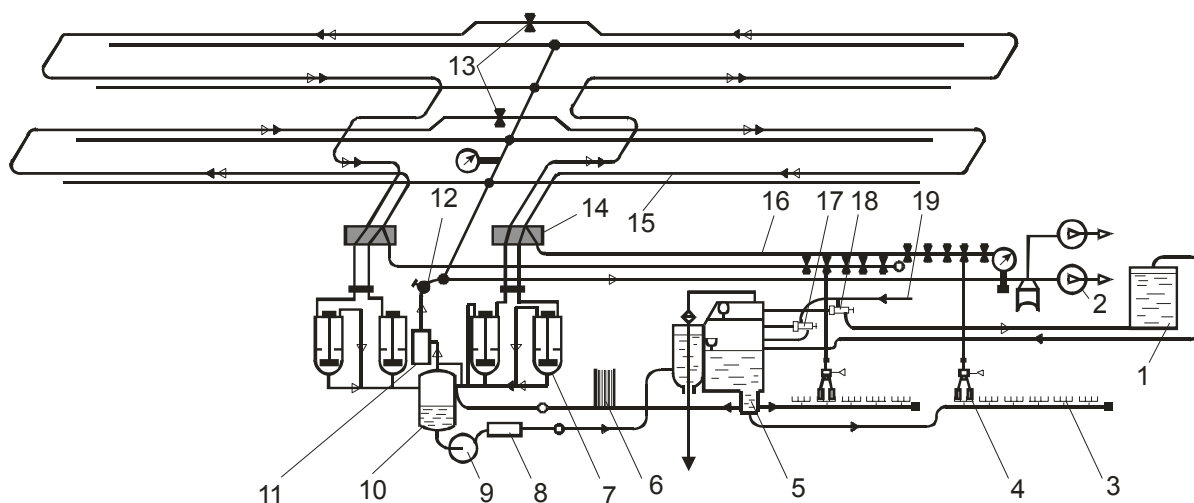


Рисунок 11.5- Схема работы доильного аппарата с молокопроводом АДМ-8А-2 в режиме промывки:

1 – электроводонагреватель; 2 – вакуумный насос; 3 – коллекторная труба с промывочными головками; 4 – доильный аппарат; 5 – автомат промывки; 6 – пластинчатый охладитель молока; 7 – дозатор молока; 8 – фильтр молочный; 9 – молочный насос; 10 – молокооборник; 11 – предохранительная камера; 12 – кран вакуумный; 13 – разделитель молокопровода; 14 – переключатель; 15 – молокопровод; 16 – коллекторная труба с молочными кранами; 17 – пневмомеханический вентиль холодной воды; 18 – вентиль подачи горячей воды; 19 – водопровод.

Устройство промывки предназначено для поддержания молочной линии АДМ-8А в надлежащем санитарном состоянии. Оно состоит (рис.11.6) из коллекторной трубы с промывочными головками 3, на которые надевают доильные стаканы, трубы с молочными кранами 16 для подключения ручек доильных аппаратов, автомата промывки 5, электроводонагревателя 1 и необходимых соединительных элементов. При проведении промывки разделители 13 ветвей молокопроводов должны быть открыты, а задвижки переключателей 14 должны быть в положении «промывка».

В процессе работы моющих раствор (горячая вода) засасывается из бака автомата промывки 5 и поступает в коллекторную трубу с промывочными головками 3, через доильные аппараты 4 поступает в коллекторную трубу с молочными кранами 16, а из нее через переключатель 14 в молокопровод 15, промывает его, возвращается к переключателю 14 и направляется в дозаторы молока. После дозаторов моющая жидкость собирается в молокоприемник 10. Точно таким же путем промывается одновременно и вторая ветвь молокопровода. Из молокоприемника жидкость насосом 9 через фильтр 8 подается в бак автомата промывки 5, оттуда идет на повторную циркуляцию или направляется на слив в канализацию.

Моющая жидкость идет одновременно и по второму пути, т.е. засасывается из бака автомата промывки 5, промывает охладитель 6, направляется в верхние части молокоприемника 10 и предохранительной камеры 11, собирается в молокоприемник 10 и отводится насосом 9 через полость фильтра 8 в бак автомата промывки 5 на повторную циркуляцию или на слив в канализацию. Автоматически управляет циклом промывки молочной линии автомат промывки М 844А, состоящий (рис.11.6) из бака 28, в котором размещены блок пневмоклапанов 2 (для переключения направления моющей жидкости на циркуляцию или в канализацию) и поплавковый регулятор 27 для поддержания определенного уровня жидкости в баке. Автомат имеет блок управления 13 с дозирующим устройством 3 и блок, состоящий из пневмомеханических вентилей подачи холодной 17 и горячей 19 (от электроводонагревателя) воды.

Блок управления 13 проводит автоматический процесс промывки по установленной программе с помощью командного прибора, валик которого выведен наружу, где на нем закреплен указательный диск 14, по которому можно наблюдать за ходом промывки, а при помощи поворотной ручки 15 можно вмешиваться в работу прибора.

Включение программы осуществляется нажатием кнопки 16. Программа делится на две части: преддоильное полоскание и промывка после доения.

На указательном диске 14 цифры соответствуют следующим этапам промывки:

Преддоильное ополаскивание (1 – преддоильное прополаскивание; 2 – преддоильная просушка);

Промывка после доения (3 – последоильное прополаскивание; 4 – мойка моющими средствами при циркуляции раствора; 5 – прополаскивание; 6 – просушка);

S – остановка программы (стоп) и выключение вакуумных насосов.

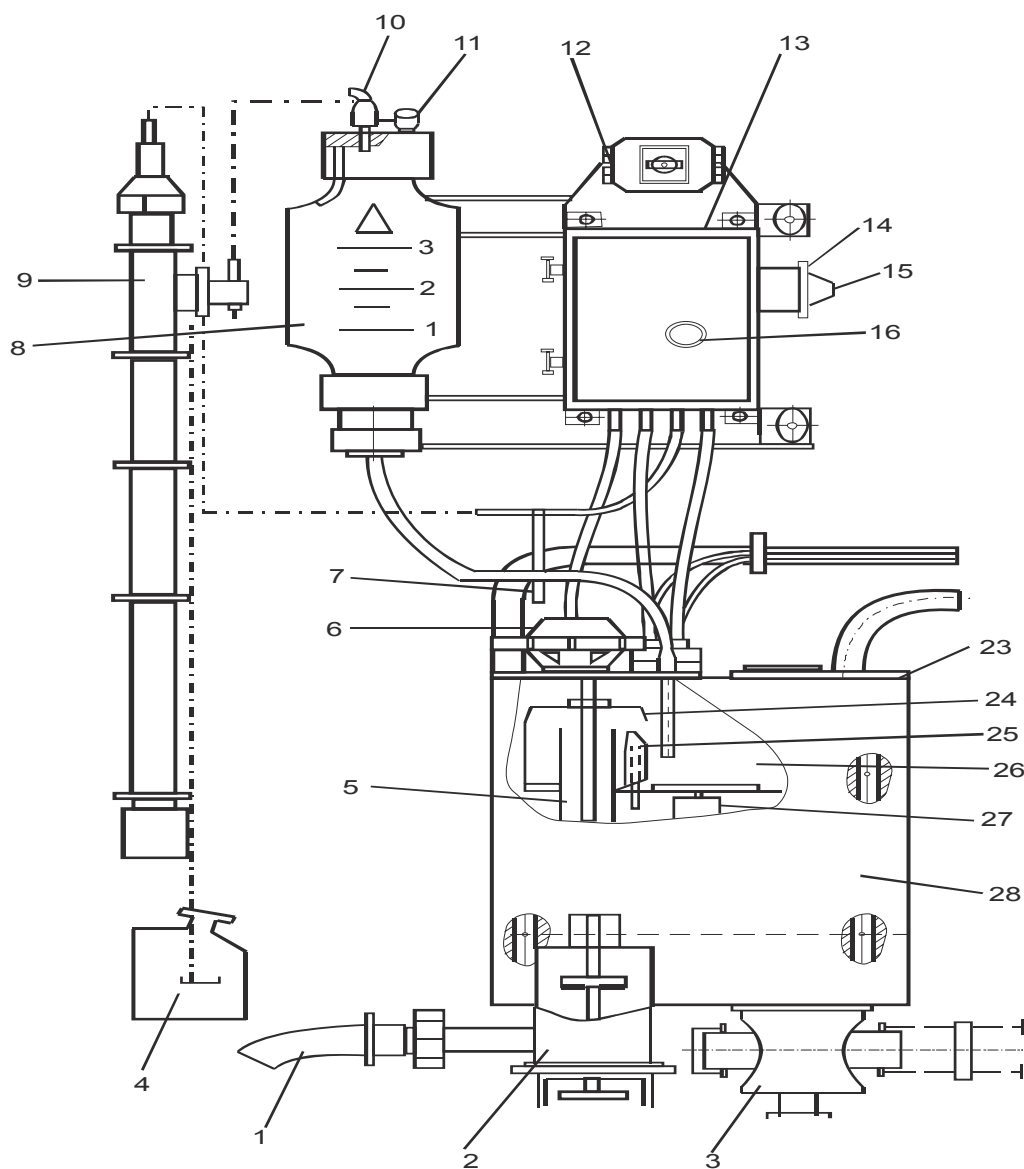


Рисунок 11.6 Автомат промывки АДМ.23.000 (М884А):

1 – тройник забора моющей жидкости в линию промывки; 2 – блок клапанов переключения на циркуляцию или смыв жидкости; 3 – шланг напорный от молочного насоса; 4 – канистра с концентратом моющей жидкости; 5 – труба подачи моющего раствора в бак 28 при циркуляционной промывке; 6 – кран управления блоком клапанов 2; 7 – шланг подачи вакуума на кран 6 при отказах автомата промывки; 8 – дозатор моющего концентрата; 9 – кран вакуумный ручной подачи разрежения в дозатор; 10 – штуцер всасывания моющего концентрата из канистры 4; 11 – вакуумный штуцер; 12 – выключатель; 13 – блок управления; 14 – указатель положения программного валика; 15 – поворотная ручка программного валика; 16 – кнопка включения программы промывки, совмещенная с сигнальной лампочкой; 17 – вентиль холодной воды; 18 – водопровод; 19 – вентиль подачи горячей воды; 20 – трубопровод подачи воды на электроводонагреватель; 21 – трубопровод подачи холодной воды в бак 28; 22 – трубопровод подачи горячей воды от электроводонагревателя в бак 28; 23 – крышка бака 28; 24 – отражатель, направляющий поток моющей жидкости из трубы 5 в чашу 26; 25 – сифон (трубка с накидным колпачком) для слива остатков моющей жидкости из чаши 26; 26 – чаша для засыпки порошка или заливки концентрата моющей жидкости перед началом промывки; 27 – поплавков клапанного устройства ограничения подачи воды в бак при циркуляционной промывке; 28 – бак.

При промывке (в момент циркуляции) в молокопроводящей системе АДМ-8А-2 циркулирует 120 – 130 л воды (температура воды 70 – 75 °С), на которые должно добавляться 0,36 кг моющего порошка («Дезмол» «А», «Б», «В»), который засыпается в чашку 26 бака (рис. 11.6). Жидкий концентрат моющего средства отмеряется дозатором 8 в количестве 3 л на 120 – 130 л воды и подается в чашу 26 бака 28. В обоих случаях концентрация моющего раствора равна 0,3 %.

Техническое обслуживание доильных установок

Ежедневное техническое обслуживание: контроль крепления оборудования, промывка молочной линии установки в соответствии с инструкцией по эксплуатации, промывка (с разборкой) группового дозатора молока АДМ.52.000 и его соединительных частей с молокоприемником и переключателем.

Техническое обслуживание один раз в месяц включает: промывку (с разборкой) доильных аппаратов, молокоприемника, молочного насоса, охладителя молока, предохранительных клапанов в вакуум-баллонах, головок устройства промывки; проверку и регулировку вакуумного режима, замену масла в вакуум-регуляторах; промывку молочной линии кислотным раствором для удаления отложений молочного камня. Для доильных установок типа «Тандем» и «Ёлочка», кроме того, проверяют натяжение цепи транспортера и при необходимости укорачивают цепь, регулируют натяжение цепи привода транспортера, проверяют работу дозаторов, очищают их от налипшего корма.

При разборке доильных аппаратов проверяют пригодность деталей для дальнейшей эксплуатации, пригодные детали промывают в горячем (60 ± 5 °С) водном растворе. Проверяют длину соскового чулка, и при необходимости обрезают резину до рабочего значения (155 мм). Проводится проверка натяжения клиновых ремней вакуум-насоса и кормораздатчика, промывка в бензине фитилей вакуум-насосов, так как при их загрязнении уменьшается подача масла в насос. Проверяют расход масла в рабочем режиме. При увеличенном расходе масла уменьшают число нитей в фитилях.

Периодическое техническое обслуживание. Два раза в год ставят новые сосковые чулки, молочные трубки доильных стаканов, мембраны пульсаторов и коллекторов. Гарантийный срок службы данных изделий составляет 900 ч чистых доек, или примерно 5 мес. Работы, при условии, что указанная наработка произошла в течение года со дня их изготовления. Остальные резиновые изделия заменяют новыми раз в год. Все резиновые изделия эксплуатируют на фермах без смены и «отдыха». Хранить новые резиновые детали можно в помещениях с температурой ± 50 °С. Они должны быть защищены от действия солнечных лучей, отопительных приборов, нефтепродуктов, щелочей и кислот.

Также промывают вакуум-провод горячим моющим раствором, разбирают молокопровод и моют соединительные детали.

Проводят проверку подачи вакуумных насосов. При её снижении более чем на 20 % от номинального значения промывают насос, погружая его в

собранном виде в дизельное топливо на 2 ч с периодическим поворачиванием ротора. В случае отсутствия восстановления подачи насосы направляют в ремонт. Меняют масло в вакуум-регуляторах, проверяют правильность показаний вакуумметров по образцовому или ртутному вакуумметру. Проверяют и при необходимости регулируют вакуумный режим. Регулируют подъемные участки молокопровода, при необходимости заменяют мембраны. Проверяют герметичность соединений молочной и вакуумной линий. Очищают от отложений солей пластины охладителя со стороны потока охлаждающей воды. Проверяют графитовое кольцо сальника молочного насоса и при необходимости заменяют. Проверяют точность показаний счетчиков молока УЗМ-1А и АДМ.52.000, предварительно промыв внутреннюю поверхность сильфонов и трубок сумматора. Разбирают электромагнитные клапан автоматов промывки, прочищают и слегка смазывают их. Проверяют наличие цепи заземляющей сети измерителем заземления типа М 416 и изоляцию электродвигателей, электропроводки и пускозащитной аппаратуры. Смазывают подшипники электродвигателей.

Доильные установки с переносными ведрами

Доильные аппараты АД-100Б и ДАС-2В (рис.11.7) унифицированы между собой и отличаются конструкцией доильных аппаратов. Включают в себя 8 (+2 запасных) доильных аппаратов «Волга», либо ДА-2М или АДУ-1 у ДАС-2В, вакуум-провод с вакуум-насосной установкой, четыре тележки для перевозки фляг с молоком, устройство промывки и шкаф запасных частей.

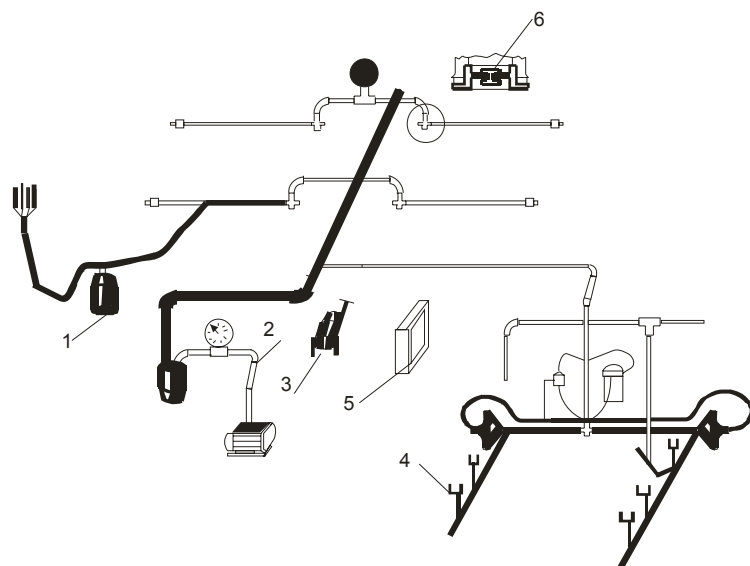


Рисунок 11.7- Схема доильного агрегата ДАС-2В:

1 – доильный аппарат; 2 – вакуумпровод; 3 – тележка для перевозки фляг; 4 – устройство промывки; 5 – шкаф запасных частей; 6 – клапан спуска конденсата.

В состав вакуумной линии входит вакуум-баллон с предохранительным клапаном, вакуум-регулятор АДМ.08.010 с индикатором резерва подачи вакуумного насоса, два вакуумметра и пластмассовый предохранитель.

Устройство промывки позволяет промывать независимо друг от друга доильные аппараты с ведром и крышкой, а также хранить в промежутках между дойками. Моющая жидкость не циркулирует, а периодически (5...6 мин.) засасывается в ведро, через стаканы, а затем сливается обратно в емкость с раствором.

Содержание отчета

1. Начертить схемы работы установки в режимах «доение» и «промывка»;
2. Описать принцип действия доильной установки.
3. Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1. Назовите типы доильных установок и их назначение.
2. Перечислите основные базовые узлы доильной установки АДМ-8А и укажите их назначение.
3. Объясните принципы действия и технологический процесс работы устройств для индивидуального и группового учета надоя молока.
4. Назначение и устройство приспособления для подъема участков молокопровода, пересекающих кормовые проходы.
5. Схема устройства промывки молочной линии АДМ-8А и автомата промывки АДМ.23.000.
6. Назовите основные операции технического обслуживания доильной установки.

РАБОТА №12: Устройство, правила эксплуатации доильных аппаратов

Цель работы:

изучить особенности устройства и правил эксплуатации доильных аппаратов, их техническую характеристику, овладеть методикой расшифровки индикаторных диаграмм режимов доения, провести оценку режима работы доильного аппарата и её соответствие технической характеристике.

Материальное обеспечение:

стенд для испытания доильных аппаратов, оснащенный датчиком, приборами, электронно-измерительной и регистрирующей аппаратурой, позволяющей получать индикаторные диаграммы, пульсограммы с полной информацией о режиме работы доильного аппарата; доильные аппараты АДУ-1, «Волга» и др.; индикаторные диаграммы рабочего процесса двухтактных и трехтактных доильных аппаратов; калькулятор, линейка.

Содержание работы:

1. Устройство, рабочий процесс доильного унифицированного аппарата АДУ-1,0.
2. Устройство доильных аппаратов АДУ-1-03 и АДУ-1-04.
Содержание отчета
Контрольные вопросы

Методика выполнения работы

Общие сведения

Доение коровы может производиться естественным способом (сосание теленком), вручную (выдавливание руками дояра) или машинным способом. В последнем случае используются специальные установки для доения животных. При этом один оператор имеет возможность одновременного отведения молока от нескольких коров, что повышает его производительность и облегчает условия труда. Так как используется закрытая система отвода молока, то снижается вероятность его загрязнения навозом, подстилкой и пр.

В процессе доения обеспечивается припуск молока (молокоотдача) и извлечение его из вымени (выдаивание). Молокоотдача возникает вследствие непрерывного раздражения рецепторных зон сосков и вымени, а также нервной системы животного (посредством анализаторов). Промежуток времени от начала воздействия на вымя при подготовке коровы к доению до активного припуска молока составляет около 45 секунд; продолжительность молокоотдачи животным 3...4 минуты, после чего начинается спад и полное прекращение. В связи с этим перед машинным доением проводятся подготовительные операции: обмывание вымени теплой водой, обтирание, массаж, сдаивание первых струек молока, включение аппарата в работу и надевание доильных стаканов на соски. Далее следует основная операция – собственно доение; заключительные операции – машинный додой (легкое потягивание стаканов вниз и вперед), отключение аппарата и снятие доильных стаканов с вымени.

Длительность всех подготовительных операций – 45...60 секунд. При отсутствии припуска молока нельзя одевать стаканы. Выдаивание молока производится 4...6 минут при скорости доения 2...3 л/мин. Неполное выдаивание молока приводит к снижению продуктивности коровы. Нахождение стаканов на сосках при отсутствии молокоотдачи приводит к нарушению целостности слизистых оболочек сосков и появлению мастита.

При машинном доении применяют вакуумные доильные установки. Доильные установки обеспечивают создание и подвод вакуума к доильному аппарату. Кроме аппаратов доильная установка включает в себя (рис.12.1) систему создания вакуума, контроля и поддержания его требуемой величины, подвода к животному, отведения и сбора молока, иногда его первичную переработку.

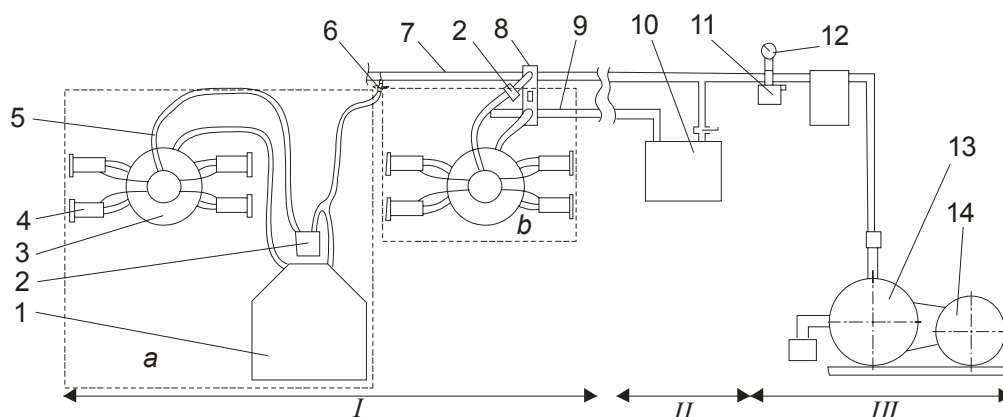


Рисунок 12.1- Технологическая схема доильной установки:

а – доильный аппарат для доения в ведро; б – доильный аппарат для доения в молокопровод; I – помещение для содержания животных либо доильный зал; II – молочная; III – вакуумная; 1 – доильное ведро; 2 – пульсатор; 3 – коллектор; 4 – доильный стакан; 5 – соединительные шланги; 6 – подсоединительный кран для доения в ведро; 7 – вакуумпровод; 8 – подсоединительный кран для доения в молокопровод; 9 – молокопровод; 10 – оборудование молочной; 11 – вакуум-регулятор; 12 – вакуумметр; 13 – вакуумный насос; 14 – электродвигатель.

Доильный аппарат – это исполнительная часть доильной установки, обеспечивающая выделение молока из вымени. В состав аппарата входят: четыре доильных стакана, коллектор, пульсатор и соединительные шланги. Иногда имеется дополнительно доильное ведро (при доении в него, рис. 1 а), либо подсоединительный кран (при доении в молокопровод, рис. 1 б).

По характеру силы для извлечения молока из вымени аппараты подразделяются на отсасывающие, где используется только вакуум, и отсасывающе-выжимающие, где кроме вакуума имеется еще и избыточное (выше атмосферного) давление.

По принципу действия аппараты бывают двухтактные и трехтактные (третий такт обеспечивает клапанный механизм коллектора).

По режиму работы различают аппараты с постоянным и переменным значением разрежения (вакуума), соотношением тактов и частоты пульсаций.

Доильные стаканы во время дойки надевают на соски вымени, и именно они воздействуют на корову и отводят от нее молоко. У стаканов имеется подсосковая и межстенная камеры (рис.12.2).

При сосании в обеих камерах находится вакуум; при сжатии – в межстенной камере появляется атмосферное давление. При отдыхе – везде атмосферное давление, однако, для предотвращения спадания стаканов сохраняется некоторая разность давлений. У двухтактных аппаратов третий такт отсутствует.

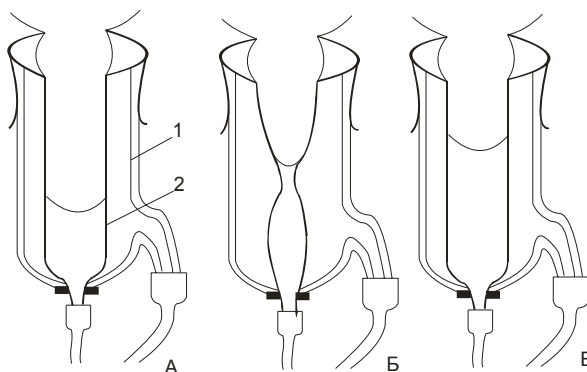


Рисунок12.2- Схема работы доильного стакана:

а – сосание; б – сжатие; в – отдых; 1 – межстенная камера; 2 – подсосковая камера.

Коллектор служит для сбора молока от доильных стаканов и подачи для дальнейшей его транспортировки в сторону ведра или молокопровода. На нем обычно располагается распределитель, при помощи которого переменный вакуум от пульсатора передается в межстенные камеры стаканов.

Подвесной частью стакана называют ту его часть, которая во время доения своим весом воздействует на вымя животного. В нее водят стаканы, коллектор и соединяющие их шланги.

Пульсатор предназначен для преобразования постоянного вакуума в вакуумной линии доильной установки в переменный, для дальнейшей его подачи в межстенные камеры доильных стаканов.

1. Аппарат доильный унифицированный АДУ-1

Он выпускается в нескольких конструктивных исполнениях. Им комплектуют доильные установки ДАС-2В, АДМ-8А, УДА-8А и УДА-16А. У аппарата цельнометаллическая гильза 6 (рис.12.3) доильного стакана из нержавеющей стали и сосковый чулок 7, совмещенный с молочной трубкой. В месте посадки на штуцер коллектора трубка имеет утолщение для увеличения прочности и срока службы.

В месте соединения чулка с молочной трубкой имеются три кольцевых углубления для периодического натяжения соскового чулка. Его гарантийный срок службы 1 год со дня изготовления, в том числе 900 часов чистой работы. Резиновые изделия выбраковываются при появлении шероховатости, несмываемого налета и трещин на рабочих поверхностях, потере формы, чрезмерном удлинении и др.

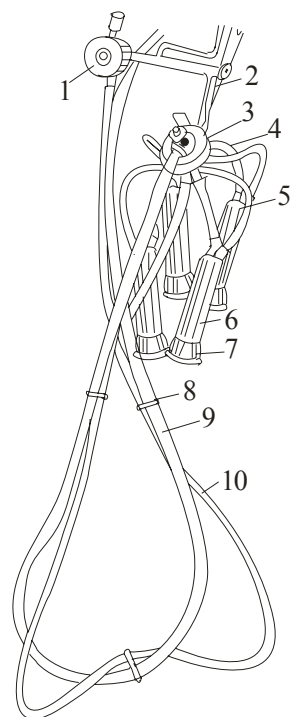


Рисунок 12.3- Аппарат доильный унифицированный:

1 – пульсатор; 2 – ручка; 3 – коллектор; 4 – молочная трубка, совмещенная с сосковым чулком; 5 – клапан молочный; 6 – гильза стакана; 7 – сосковый чулок; 8 – кольцо; 9 – шланг молочный; 10 – шланг переменного вакуума.

В коллекторе основного исполнения (рис. 12.4) корпус 6 изготовлен из прозрачной ударопрочной пластмассы – поликарбоната. Конструкция резиновой шайбы 7 позволяет поворотом вокруг оси ей фиксироваться в пазах основания коллектора, обеспечивая поднятое положение клапана 5. Аппарат комплектуется прозрачным молочным шлангом из пластифицированного поливинилхлорида (ПВХ).

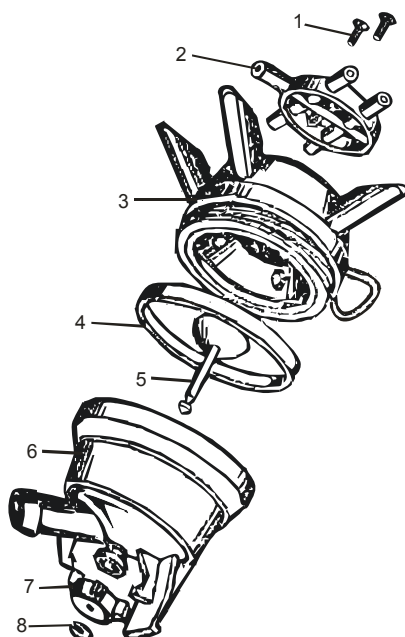


Рисунок 12.4- Коллектор доильного аппарата АДУ-1:

1 – винт; 2 – распределитель; 3 – корпус верхний; 4 – прокладка; 5 – клапан; 6 – корпус нижний (основание); 7 – шайба; 8 – шплинт.

Пульсатор (рис.12.5) по схеме работы не отличается от пульсатора аппарата АДУ-1, конструктивно от ДА-2М, но имеет нерегулируемую частоту пульсов за счет введения дросселирующего канала между камерой 8 и резиновым кольцом 9.

Камера постоянного вакуума I соединена со штуцером ШП, камера атмосферного давления III – со штуцером ША и камера переменного вакуума II – со штуцером ШПВ. Камеры II и IV соединяются между собой по тонкому каналу, состоящему из участков *а*, *б* и щелевому дросселю *в*.

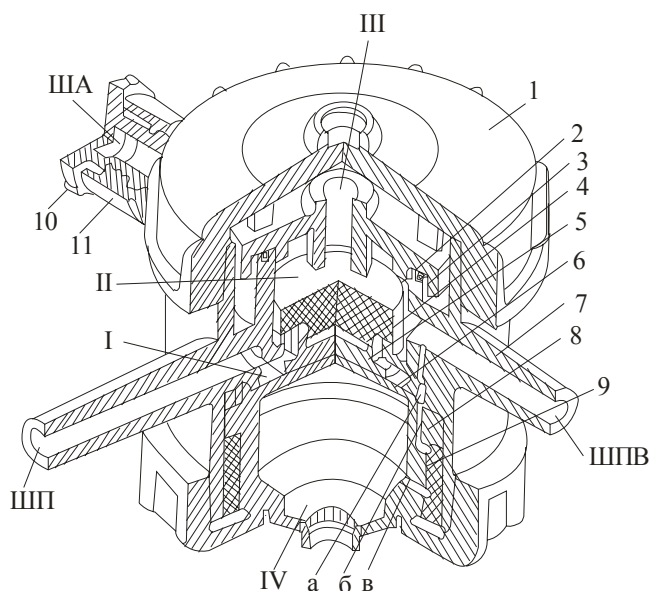


Рисунок 12.5- Пульсатор доильного аппарата АДУ-1 основного исполнения:

1 – гайка; 2 – прокладка; 3 – крышка; 4 – клапан; 5 – обойма; 6 – мембрана; 7 – корпус; 8 – камера; 9 – кольцо резиновое; 10 – гайка; 11 – кожух; I – камера постоянного вакуума; II, IV – камеры переменного вакуума; III – камера постоянного атмосферного давления; ША – штуцер атмосферного воздуха; ШП – штуцер постоянного вакуума; ШПВ – штуцер пульсирующего вакуума к распределителю коллектора; а, б – каналы, соединяющие камеры II и IV пульсатора; в – щелевой дроссель.

Штуцер (большего размера) ШП присоединен к вакуум-проводу доильной установки, штуцер ША на установках типа «Тандем» и «Елочка» - к трубопроводу очищенного атмосферного воздуха; на установках с переносными ведрами и молокопроводом этот штуцер заканчивается фильтром в виде кожуха 11 (с резьбой) и гайки 10. Штуцер (меньшего размера) ШПВ присоединяется к распределителю коллектора и далее к межстенным камерам доильных стаканов. При подключении штуцера ШП к вакуум-проводу мембрана 9 (рис. 6) с клапаном 10 поднимается (за счет разности давления между камерами I и IV, в которой сохранился воздух) и перекрывает сообщение камеры III атмосферного давления с камерой II. При этом воздух начинает отсасываться из камеры II пульсатора, распределителя коллектора и межстенных камер доильных стаканов. Через камеру постоянного вакуума I и штуцер ШП этот воздух отсасывается в вакуум-провод. Если клапан 11 коллектора открыт, то в подсосковых камерах также создается разрежение,

стенки соскового чулка распрямляются и под действием вакуума молоко высасывается из вымени – наступает такт сосания.

Одновременно из камеры переменного вакуума IV (см. рис.12.6) воздух медленно отсасывается в камеру II по дросселю *в* и каналам *б* и *а*. Через определенное время в камере IV также создается разрежение и мембрана 9 под действием атмосферного воздуха из камеры III (см. рис.12.6) вместе с клапаном перемещается вниз. При этом клапан опускается на свое седло и камера I разобщается с камерой II, в которую теперь уже входит атмосферный воздух из камеры III. Далее воздух распространяется в межстенные пространства доильных стаканов (сосковые чулки сжимаются, поскольку под сосками сохраняется рабочее разрежение) и наступает такт сжатия.

Одновременно с этим атмосферный воздух из камеры II по каналам *а*, *б* и щелевому дросселю *в* постепенно заполняет камеру IV. Когда давление в камерах III и IV выровняется, то сила, направленная на мембрану 9 вверх превысит силу, направленную на клапан 10 вниз (поскольку диаметр мембраны больше диаметра отверстия (гнезда) камеры III (см. рис. 5), к которому прижат клапан 10). В результате мембрана 9 с клапаном 10 перемещается вверх, тогда камера III (см. рис.12.6) разобщается с камерой II, камера II соединяется с камерой I и начинается отсос воздуха из межстенных камер стаканов в вакуум-провод и происходит следующий такт сосания. Далее циклы пульсаций повторяются.

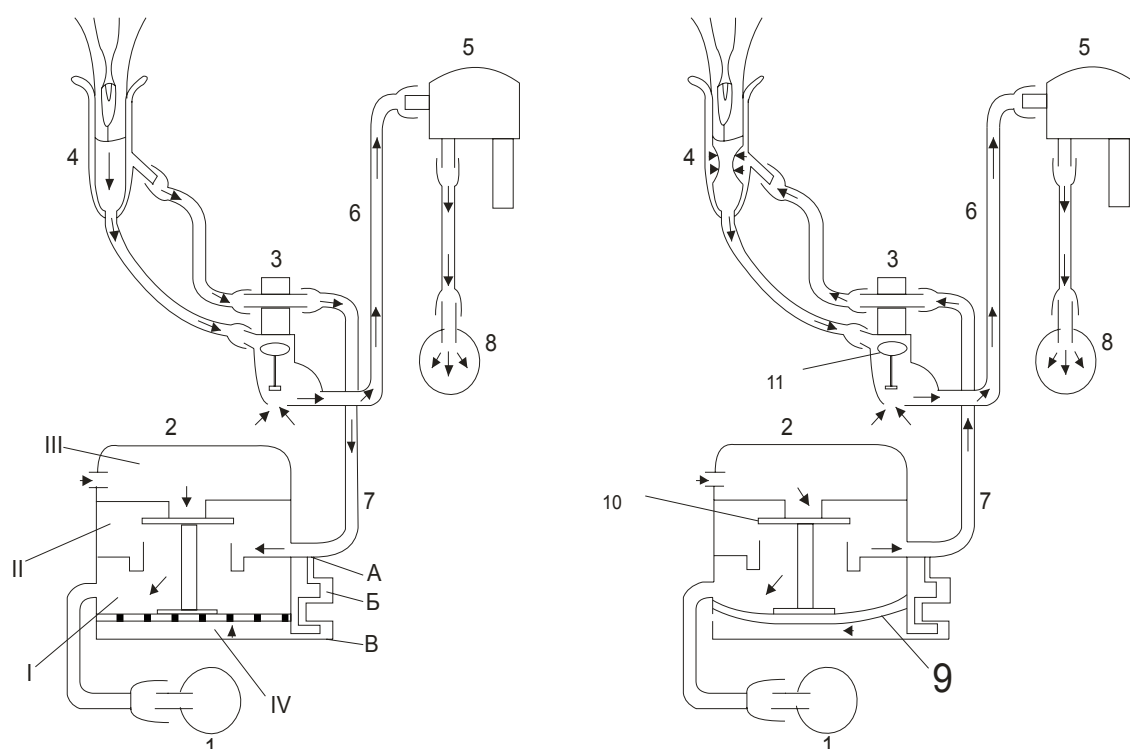


Рисунок 12.6-Схема работы аппарата АДУ-1:

а – такт сосания; *б* – такт сжатия; 1 – вакуумпровод; 2 – пульсатор; 3 – коллектор; 4 – доильный стакан; 5 – счетчик молока; 6 – кран молочный; 7 – шланг переменного вакуума; 8 – молокопровод; 9 – мембрана; 10 – клапан; 11 – клапан коллектора; остальные обозначения см. на рис. 3.

2. Устройство доильных аппаратов АДУ-1-03 и АДУ-1-04.

Низковакуумный доильный аппарат АДУ-1-03 (рис. 50, 51).

Доильные стаканы аппарата такие же, как и у аппарата ВДУ-1, а коллектор и пульсатор отличаются по конструкции.

Технологическая схема работы пульсатора (рис. 12.7) сохраняется.

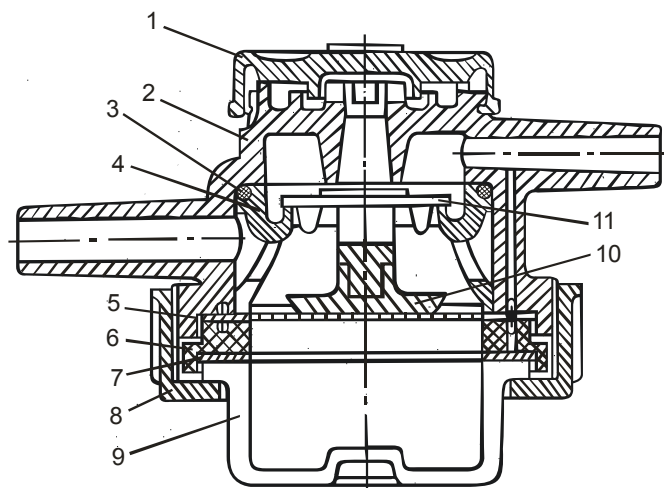


Рисунок 12.7- Пульсатор АДУ-1-03:

1 – крышка; 2 – корпус; 3 – прокладка; 4 – диффузор; 5 – мембрана; 6 – кольцо; 7 – прокладка; 8 – гайка; 9 – камера; 10 – шайба; 11 – клапан.

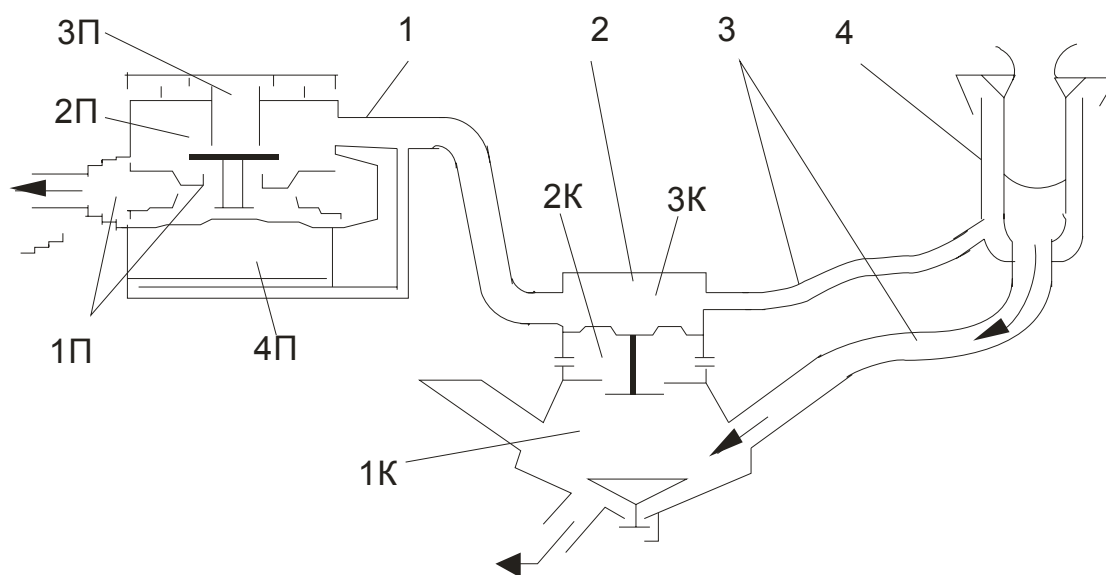


Рисунок 12.8- Схема низковакуумного доильного аппарата АДУ-1-03:

1 – пульсатор; 2 – коллектор; 3 – соединительные шланги; 4 – стакан.

Коллектор трехкамерный. Нижняя камера 1К молокоборная, камера 2К – атмосферная, 3К – распределительная. Камера 2К соединена с камерой 1К каналом, перекрываемым клапаном. От камеры 3К камера 2К отделена резиновой гибкой мембраной, с которой соединен клапан. Он закрывает и открывает канал, соединяющий камеры 1К и 2К. Камера 3К связана с межстенными камерами доильных стаканов и второй камерой пульсатора.

При впуске (рис. 12.8) воздуха из камеры 2К в камеру 1К при такте сжатия снижается разрежение в подсосковых камерах доильных стаканов до 8...10,5 кПа, что позволяет отдохнуть соскам, стабилизирует разрежение в доильном

аппарате, улучшает режим доения и способствует быстрому продвижению молока из коллектора в молокопровод.

При включении вакуум-крана разрежение проходит из камеры 1П в 2П, далее к камере коллектор 3К и к межстенным камерам стаканов.

Одновременно в коллекторе под действием давления воздуха из камеры 2К мембрана прогнется вверх и поднимет клапан, который отсоединит камеру 1К от камеры 2К. Разрежение из молокопровода через молочный шланг передается в камеру коллектора и подсосковые камеры доильных стаканов (такт сосания).

При поступлении от пульсатора атмосферного давления (такт сжатия) оно поступает в камеру 3К. В результате разность давлений между камерами 2К и 3К отсутствует. За счет упругости мембраны клапан опустится вниз, осуществив подачу воздуха в камеру 1К. Часть воздуха тратится на транспортирование молока, а часть повышает давление в подсосной камере, снижая разрежение до 8...10,5 кПа. Это способствует восстановлению нормального кровообращения, нарушенного во время такта сосания.

Стимулирующий доильный аппарат АДУ-1-04 (АДУ-1-09).

Пульсатор состоит из двух блоков в одном корпусе (рис. 12.9): один блок – низкочастотный пульсатор, работающий с частотой 60 пульсаций в минуту (1 Гц), второй – высокочастотный с частотой 600 – 700 пульсаций в минуту (10 – 12 Гц). Низкочастотный пульсатор управляет выдаиванием молока из вымени, высокочастотный – раздражением сосков подобно эффекту, выполняемому теленком при сосании с целью более полного выдаивания молока и снижения вредного влияния разрежения на сосок.

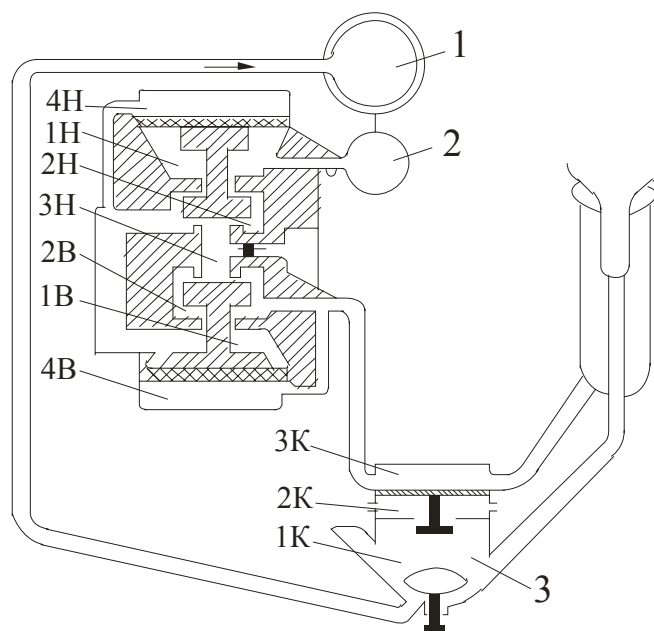


Рисунок 12.9- Устройство доильного аппарата АДУ-1-09 со сдвоенным пульсатором и низковакуумным коллектором:

1Н и 2Н – камеры постоянного и переменного разрежения пульсатора; 3Н – общая воздушная камера; 4Н и 4В – управляющие камеры; 1В и 2В – входная и выходная камеры; 1 – молокопровод; 2 – вакуумпровод; 3 – коллектор; 1К – молокосорная камера; 2К – атмосферная камера; 3К – распределительная камера.

Работа каждого блока напоминает технологический процесс обычного пульсатора. Когда вакуум подается к первому блоку пульсатора, он начинает работу с образования такта сосания. В это время высокочастотный блок осуществляет вибрирующую подачу разрежения к коллектору и стаканам (рис.12. 9). При такте сжатия первого блока, второй блок не работает.

Устройство низкочастотного и высокочастотного блоков пульсатора схоже. Их отличие заключается в конструкции колец, определяющих частоту пульсаций, и опор клапанов. Кольцо с более короткой и широкой канавкой устанавливают в высокочастотном блоке, который расположен со стороны малого штуцера. Кольцо с более длинной и узкой канавкой размещают со стороны большого штуцера, канавкой наружу – в сторону накидных гаек.

Опору большого диаметра устанавливают в высокочастотном блоке со стороны малого штуцера, меньшего диаметра – в низкочастотном блоке со стороны большого штуцера. Большой штуцер подключают к вакуумной системе, а малый – к коллектору доильного аппарата.

Нормальная работа доильного аппарата АДУ-1-04 обеспечивается при разрежении в молокопроводе 50...52 кПа, в вакуум-проводе – 47...49 кПа. Соотношение тактов АДУ-1-04 составляет: сосание – 72 %, сжатие – 28 %.

Техническое обслуживание доильных аппаратов

Проводится ежесменная промывка аппаратов на стендах доильных установок в соответствии с применяемой технологией промывки. Для доильных аппаратов с регулируемой частотой пульсаций ежедневно проверяется ее значение. Раз в неделю контроль отсутствия несмываемого налета на деталях, соприкасающихся с молоком, чистоты отверстий подсоса воздуха в пульсаторе и коллекторе. Раз в месяц – контроль длины сосковой резины. Для АДУ-1 длина активной части чулка не более длины гильзы стакана, при одинаковом натяжении сосковой резины у аппарата. При необходимости чулки натягивают до следующего кольцевого углубления. Отсутствие механических повреждений и нарушений формы, надежность крепления на сосках вымени. Два раза в год производится замена активно работающих резиновых деталей (около пяти месяцев или 900 часов работы), остальных – раз в год. Эксплуатация производится без смены и «отдыха».

Содержание отчета

1. Начертить схему, изучить устройство и рабочий процесс доильного унифицированного аппарата АДУ-1.
2. Изучить устройство пульсатора, коллектора, доильных стаканов АДУ-
3. Устройство доильных аппаратов АДУ-1-03 и АДУ-1-04.

Контрольные вопросы

1. Типы доильных аппаратов и их принципиальное отличие?
2. Каково соотношение длительности тактов в рабочем цикле двухтактных и трехтактных доильных аппаратов?
3. Как соответствует режим работы проверяемого доильного аппарата требованиям Международного стандарта 5707 «Доильные установки» (ISO 5707) по соотношению тактов, частоте пульсаций, давлению сосковой резины на ткани соска?
4. По каким причинам может не работать пульсатор доильного аппарата?

РАБОТА №13: Доильный аппарат «Нурлат»

Цель работы:

ознакомиться и изучить назначение, устройство, технологический процесс доильного аппарата, приобрести навыки по выполнению сборки и разборки доильного аппарата и подготовки его к работе.

Материальное обеспечение:

доильный аппарат, учебные плакаты, специальная литература, набор инструментов.

Содержание работы:

1. Процесс работы доильного аппарата
2. Назначение, устройство и принцип работы составных частей аппарата.
 - 2.1. Блока управления.
 - 2.2. Приемника.
 - 2.3. Пульсатора.
 - 2.4. Коллектора
3. Режим работы доильного аппарата
4. Техническое обслуживание доильного аппарата «Нурлат».

Содержание отчета.

Контрольные вопросы

Методика выполнения работы

Доильный аппарат «Нурлат» предназначен для комплектации систем машинного доения в молокопровод и систем машинного доения в ведро.

Доильный аппарат представляет собой вакуумное механическое устройство, питающееся от линии постоянного вакуума 50 кПа. Аппарат обеспечивает два уровня вакуума: уровень низкого вакуума (33 кПа) и уровень высокого вакуума (50 кПа).

Конструкция аппарата автоматически контролирует в процессе дойки уровень молокоотдачи коровы (количество выделяемого коровой молока в единицу времени и регулирует уровень вакуума в зависимости от конкретного уровня молокоотдачи). При уровне молокоотдачи менее 200 г/мин аппарат обеспечивает уровень низкого вакуума, при молокоотдаче более 200 г/мин – уровень высокого вакуума.

Доильный аппарат (рис.13.1) состоит из блока управления 6, приемника 7, пульсатора 9, объединенные в один узел, коллектора 4, доильных стаканов 1, молочных 5 и 15, вакуумных шланг 14 и шланга переменного давления 16.

Конструктивно коллектор 4 объединен посредством четырех сосковых резин 2 и четырех трубок 3 с четырьмя доильными стаканами в единый узел – подвесную часть. В период между дойками подвесная часть подвешивается к скобе, расположенной на ручке блока управления 6. Коллектор 4 соединен с приемником 7 молочным шлангом 5. Пульсатор 9 соединяется с коллектором 4 двумя шлангами переменного вакуума 16. Блок управления 6 подключается к доильной установке вакуумным шлангом 14. Приемник 7 соединяется с доильной установкой молочным шлангом 15.

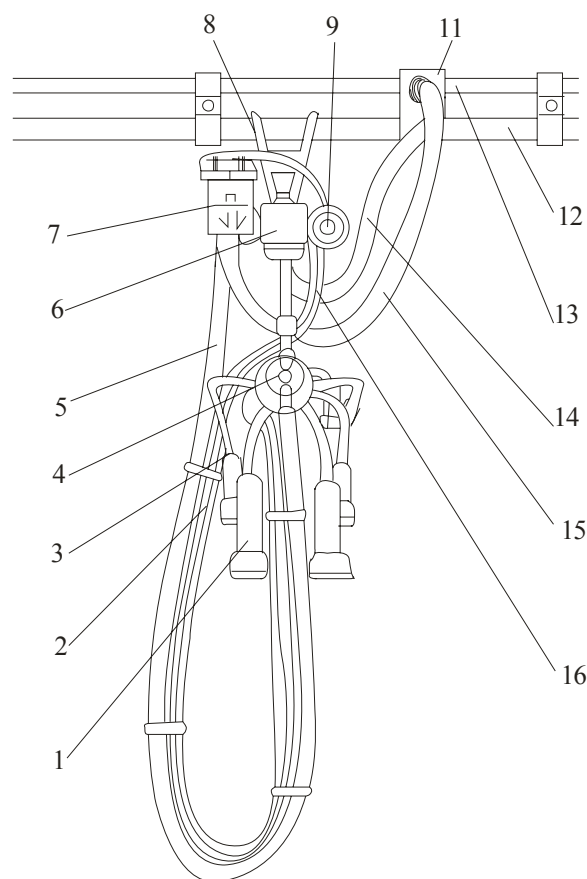


Рисунок 13.1-Общий вид аппарата, установленного в молокопровод:

1 – доильный стакан; 2 – сосковая резина; 3 – трубка; 4 – коллектор; 5 – молочный шланг; 6 – блок управления; 7 – приемник; 8 – скоба; 9 – пульсатор; 11 – ручка АДМ.53.001-01; 12 – вакуумпровод; 13 – молокопровод; 14 – вакуумный шланг; 15 – молочный шланг; 16 — шланг переменного давления

Процесс работы доильного аппарата.

При работе аппарата в фазе стимуляции или в фазе додаивания постоянное вакуумметрическое давление 50 кПа создается на входе блока управления 6, в надмембранной полости приемника 7, в приемнике 7, в молочно-вакуумной полости коллектора 4 и в подсосковых пространствах доильных станков 1. Переменный уровень вакуума (смена с определенной частотой вакуума 50 кПа и атмосферного давления) создается пульсатором 9 в пульсационных камерах доильных станков.

При работе аппарата в фазе основного доения постоянное вакуумметрическое давление 50 кПа создается на входе блока управления 6, постоянное вакуумметрическое давление 33 кПа создается в надмембранной полости приемника 7, в приемнике 7, в молочно-вакуумной полости коллектора 4 и в подсосковых пространствах доильных стаканов 1. Переменный уровень вакуума (вакуум 33 кПа и атмосферного давления) создается пульсатором 9 в пульсационных камерах доильных стаканов 1.

Такт сжатия соска определяется сжатием сосковой резины за счет разницы вакуумметрического давления в подсосковой полости доильного стакана 1 и атмосферного давления в пульсационной камере доильного стакана 1.

Такт сосания определяется раскрытием (принятием первоначальной формы) сосковой резины в доильном стакане 1 за счет равенства вакуумметрического давления в подсосковой полости и в пульсационной камере доильного стакана 1. В течение такта сосания происходит удаление молока из соска коровы.

Собранное в молочно-вакуумной полости коллектора 4 молоко удаляется из приемника 7 в молокопровод 13 доильной установки в момент такта сосания.

При молокоотдаче менее 200 г\мин (в фазе стимуляции и в фазе додаивания) молоко удаляется из приемника 7, не поднимая поплавка на нем.

При молокоотдаче более 200 г\мин (в фазе основного доения) молоко поднимает поплавок в приемнике 7, что приводит к переключению режима уровня вакуума в блоке управления 6.

Назначение, устройство и принцип работы составных частей аппарата.

Блок управления (регулирования) предназначен для регулирования вакуумметрического давления, создаваемого доильной установкой в зависимости от уровня молокоотдачи. Блок управления состоит из корпуса 2 (рис.13.2), крышки 9, вставки 1, ручки 19, скобы 20, сильфона 11, заглушки 3, корпуса магнитного клапана 18 и защелки 17.

В корпусе 2 расположены клапаны и мембрана, определяющая положение управляющего клапана. Крышка 9 изолирует внутренние полости корпуса 2 от атмосферы. В крышке 9 смонтирован клапан, состоящий из штока, пружины, двух упоров и сифона 11. Положение сильфона 11 указывает во время работы аппарата фазу доения (уровень вакуума). Вставка 1 изолирует внутренние полости корпуса 2 от атмосферы. Штуцер, расположенный в вставке 1 служит для подключения аппарата к вакуумной магистрали доильной установки.

Ручка 19 предназначена для переноски аппарата. На ней установлена скоба 20, на которую подвешивается коллектор в перерыве между дойками.

К корпусу 2 на четырех винтах крепится корпус магнитного клапана 18, в котором установлен магнит, управляющий режимом блока управления (уровнем вакуума). На корпусе магнитного клапана 18 расположена защелка 17. На пазы корпуса магнитного клапана 18 устанавливается приемник, который фиксируется защелкой 17.

Корпус 2 имеет байонетный разъем, с помощью которого блок управления присоединяется к байонетному разъему пульсатора, образуя тем самым единую вакуумную систему «блок управления – пульсатор». Между корпусом 2 блока управления и пульсатором установлена сетка, выполняющая роль фильтра. Уплотнение байонетного соединения происходит через уплотнительное кольцо.

Штуцер дренажной трубки 6 предназначен для установки дренажной трубки 4, которая соединяет полость переменного давления в корпусе 2 с надмембранной полостью приемника.

Заглушка 3 предназначена для регулирования уровня низкого вакуума. Вращением заглушки 3 изменяется усилие, развиваемое пружиной на клапан, который дрессирует вакуумный поток в режиме низкого вакуума.

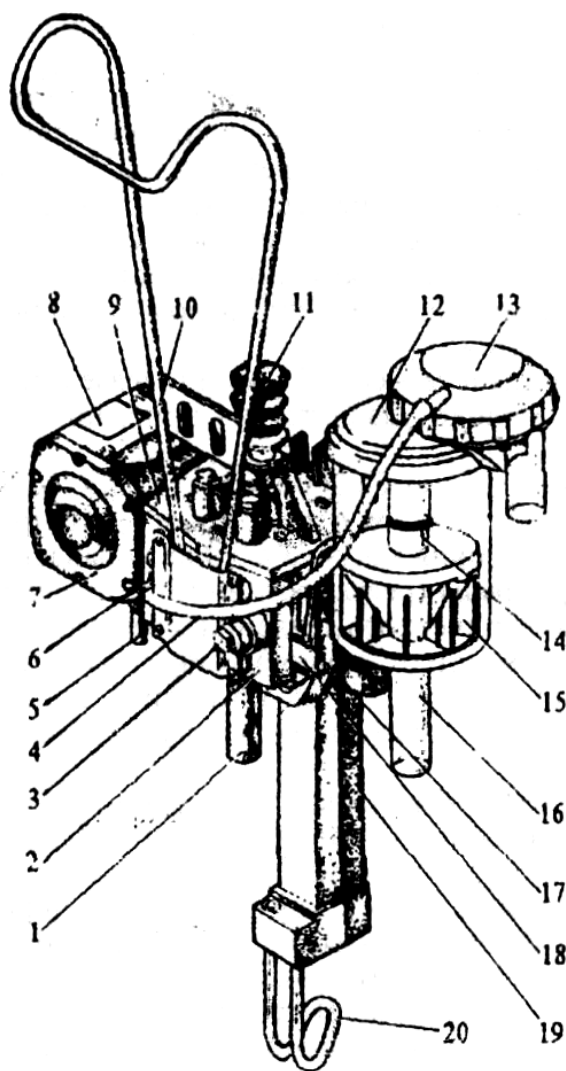
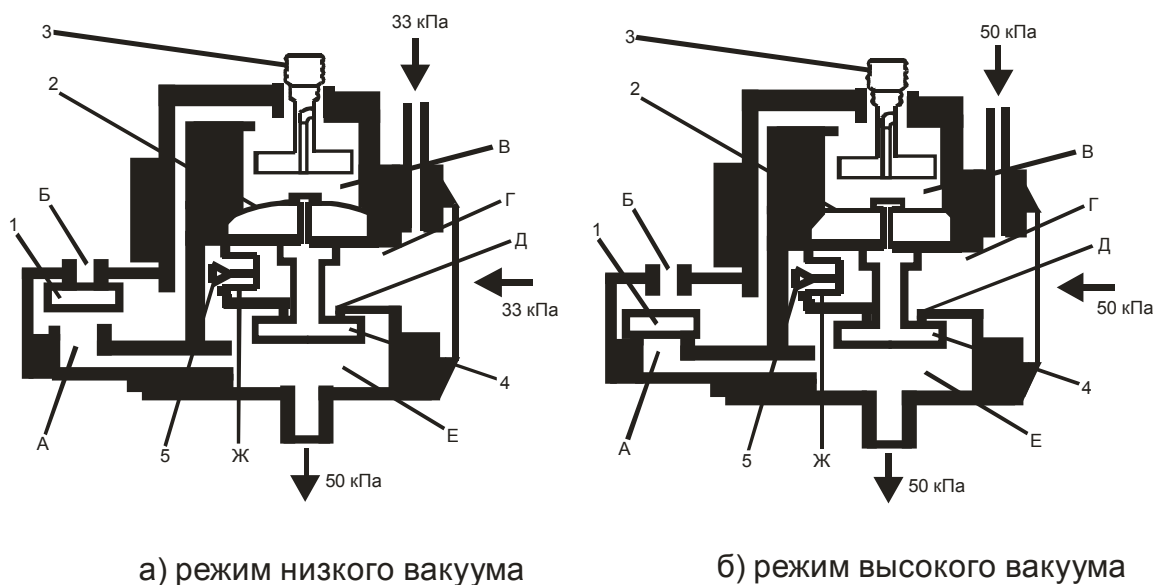


Рисунок 13.2- Общий вид блока управления, приемника и пульсатора

Работа блока управления показана на схеме (рис.13.3).

Блок управления имеет два режима работы: режим низкого вакуума (рис.13.3а). И режим высокого вакуума (рис.13.3б). При обоих режимах в полости А блока управления создается вакуум 50 кПа.

Режим низкого вакуума (рис.13.3а). Соответствует фазе стимуляции или фазе додаивания в процессе дойки. Магнит 1 находится в крайнем верхнем положении и закрывает отверстие Б, соединяющее атмосферу с внутренними полостями блока управления. Магнит 1 удерживается в верхнем положении за счет силы притяжения магнита 1 и магнита, расположенного в поплавке приемника. Отверстие А открыто, что приводит к выравниванию вакуума в полостях Е и В. Созданное в области В сжимает сильфон 3 и отжимает в верхнее положение мембрану 2, связанную с управляющим клапаном 4. Управляющий клапан 4 при этом закрывает отверстие Д. За счет дросселирования клапаном 5 отверстия Ж, соединяющего полости Е и Г, в полости Г устанавливается постоянный вакуум 33 кПа. Такой же уровень вакуума устанавливается в пульсаторе, коллекторе и надмембранной полости приемника аппарата.



а) режим низкого вакуума

б) режим высокого вакуума

Рисунок 13.3- Схема работы блока управления

1 – магнит; 2 – мембрана; 3 – сильфон; 4 – управляющий клапан; 5-дроссельный клапан; В, Г, Е – полости; А, Б, Д, Ж – отверстия

Режим высокого вакуума (рис.13.3б) соответствует фазе высокого доения. За счет увеличения молокоотдачи и всплытия поплавка в приемнике, силы притяжения, возникающей между магнитом поплавка и магнитом 1, не хватает, чтобы уравновесить силу тяжести магнита 1 и удержать его в верхнем положении. Магнит 1 падает под своим весом, открывает отверстие Б, через которое воздух устремляется в полость В. За счет разницы атмосферного давления, созданного в полости В, и давления в полости Е магнит удерживается в крайнем нижнем положении, запирая отверстие А. Из-за отсутствия разрежения в полости В мембрана 2 принимает исходное положение. Связанный с мембраной 2 управляющий клапан 4 принимает крайнее нижнее положение и полностью открывает отверстие Д. При этом отверстие в полости Г выравнивается с давлением в полости Е и принимает вакуумметрическое значение 50 кПа. Так как в полости В установленное давление, сильфон 3 за счет собственной упругости принимает первоначальную (не сжатую) форму.

Приемник предназначен для контроля уровня молокоотдачи, переключения блока управления с режима на режим, регулирования уровня вакуума в подсосковом пространстве доильных стаканов и автоматического запираания вакуумной линии в случае спадания доильных стаканов с сосков вымени коровы.

Приемник состоит из стакана 16 (рис.13.4), поплавок 15, штока 14, крышек 12 и 13, диафрагмы, расположенной между этими крышками.

Цилиндрической формы стакан 16 имеет в донной части штуцер, на который надевается вакуумный шланг. На боковой наружной поверхности стакана 16 имеется направляющая, с помощью которой приемник устанавливается на блоке управления. В верхней части стакан 16 закрыт крышкой 12. Уплотнение стакана 16 и крышки 12 осуществляется при помощи уплотнительного кольца.

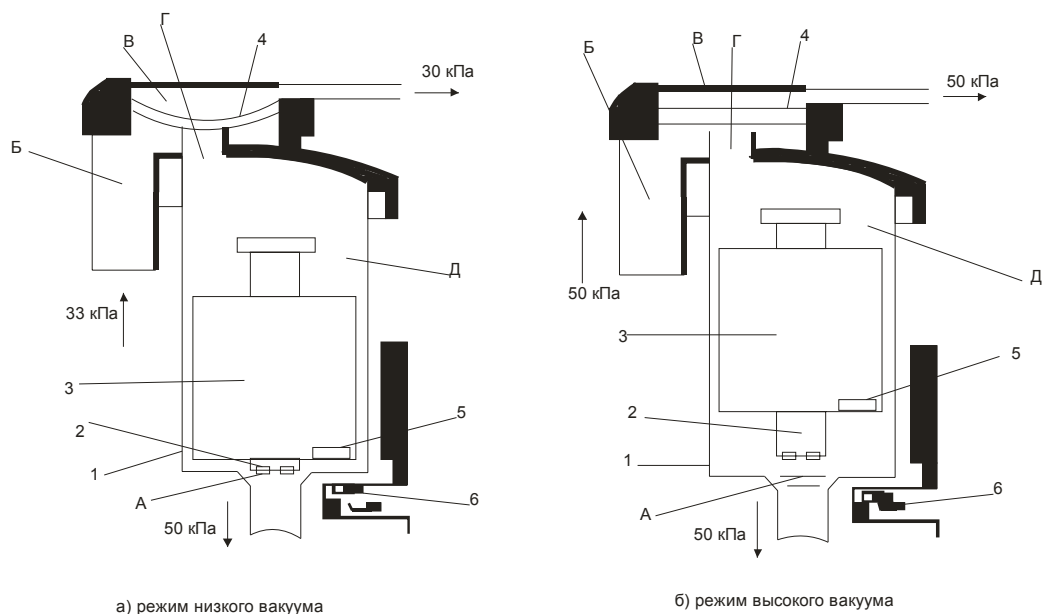


Рисунок 13.4- Схема работы приёмника

1 – стакан; 2 – шток; 3 – поплавок; 4 – мембрана; 5 – магнит; 6 – магнит блока управления; А – седло отверстия; Б – отверстие; В – надмембранная полость; Г – подмембранная полость

Внутри стакана 16 установлен полый цилиндрической шток 14, имеющий в нижней части паз, а в средней – буртик. На шток 14 надет полый герметичный поплавок 15, внутри которого установлен магнит. Лыски, выполненные на внутренней цилиндрической поверхности стакана 16 и наружной цилиндрической поверхности поплавка 15, ориентируют поплавок 15 в стакане 16. При этом поплавок имеет свободу перемещения вдоль штока 14 и вдоль стакана 16.

Между крышками 12 и 13 установлена диафрагма, уплотняющая крышки и выполняющая роль регулирующего элемента в приемнике. Диафрагма разделяет приемник на две полости: надмембранную и подмембранную. В крышке 13 имеется штуцер, на который надевается дренажная трубка 14, связывающая надмембранную полость приемника и полость блока управления.

Работа приемника показана на схеме (рис.13.4).

Приемник работает в двух режимах: в режиме высокого вакуума и режиме низкого вакуума. При обоих режимах в полости Г приемника создается вакуум 50 кПа.

Режим низкого вакуума соответствует фазе стимуляции или фазе додаивания. При низкой молокоотдаче в указанные фазы процесса доения шток 2 и поплавок 3 находятся на дне стакана. Все молоко успевает пройти через дренажное отверстие, расположенное в нижней части штока 2. В этом режиме магнит 5 поплавка 3 удерживает магнит 6 блока управления в верхнем положении, блок управления находится в режиме низкого вакуума, в надмембранной полости В установлен вакуум 33 кПа. За счет разницы давлений в надмембранной полости В и в подмембранной полости Д, в которой поддерживается постоянный вакуум 50 кПа, мембрана 4 отжимается в нижнее положение и дросселирует отверстие Г. Дросселирование проходного сечения

отверстия Г создает перепад давлений в этом сечении, что приводит к уменьшению вакуума в полости Б до 33 кПа. Такой же вакуум устанавливается в подсосковом пространстве доильных стаканов.

Режим высокого вакуума соответствует фазе основного доения. При высокой молокоотдаче молоко не успевает проходить через дренажные отверстия в нижней части штока 21. Набирающееся в стакане 1 молоко поднимает пустотельный поплавок 3, который в свою очередь поднимает шток 2. Открытое отверстие А дает возможность свободному выходу молока в молокопровод. При этом магнит 5 поплавок 3 перестает удерживать магнит 6 блока управления в верхнем положении. Блок управления переходит в режим высокого вакуума, поэтому и в надмембранной полости В устанавливается вакуум 50 кПа. Перепад давления в полостях В и Д отсутствует, мембрана 4 принимает исходное положение и полностью открывает проходное сечение отверстия Г. В полости Б, а значит и в подсосковом пространстве доильных станков устанавливается вакуум 50 кПа.

При случайном спадании доильных стаканов с вымени коровы в полости Б мгновенно устанавливается атмосферное давление. За счет перепада давлений в полостях В и Д мембрана 4 перекрывает отверстие Г.

Пульсатор предназначен для преобразования постоянного вакуума в пульсации давления (колебательный процесс смены вакуума и атмосферного давления), которые формируют повторяющийся с определенной частотой процесс сжатия сосковой резины в доильных станках.

Пульсатор (рис.13.5) состоит из корпуса 23, основания 3, штока 7, коромысла 2, ползуна 4, пружины 1, мембраны 21, иглы 18, правой крышки 15, левой крышки 5, заглушки 19, колпачка 20, штуцеров 11 и 13.

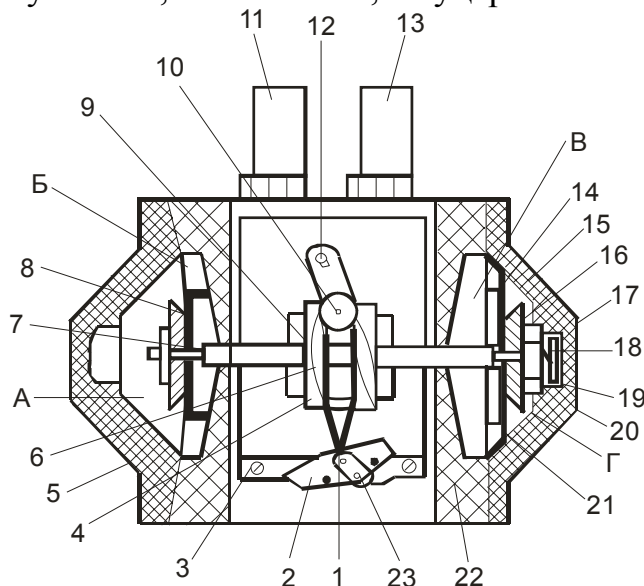


Рисунок 13.5-Общий вид пульсатора

1 – пружина; 2 – коромысло; 3 – основание; 4 – ползун; 5 – левая крышка; 6 – водило; 7 – шток; 8 – мембрана; 9 – шайба; 10 – ось; 11 – левый штуцер; 12 – ось; 13 – правый штуцер; 14 – шайба; 15 – правая крышка; 16 – шайба; 17 – гайка; 18 – игла; 19 – заглушка; 20 – колпачок; 21 – мембрана; 22 – корпус; 23 – ось; А – левая надмембранная полость; Б – левая подмембранная полость; В – правая подмембранная полость; Г – правая надмембранная полость

В корпусе 22 смонтированы две детали пульсатора. С помощью байонетного разъема на корпусе 22 пульсатор устанавливается на блок управления.

Основание 3 закреплено тремя винтами в корпусе 2. На оси 12 основания 3 закреплено водило 6, на оси 23 коромысло 2. На водило 6 закреплена ось 10, которая удерживает пружину 1, водило 6, коромысло 2 и пружина 1 образуют щелчковый механизм.

Шток 7 скользит во втулках, запрессованных в корпусе 22. На концах штока 7 через шайбы 14 и 16 с помощью гайки 17 закреплены мембраны 21. Две шайбы 9, установленные на штоке 7, перемещают ползун 4, который перекрывает определенную группу каналов в основании 3 при своем перемещении. В штоке 6 выполнено сквозное отверстие, сечения которого дросселируется иглой 18. Коромысло 2 установлено на оси 23 основания 3 и предназначено для перекрытия группы в основании 3. При работе коромысло 2 принимает два крайних устойчивых положения: правое и левое. Пружина 1 предназначена для изменения положения коромысла 2. Левая крышка 15 и левая крышка 5 крепятся винтами-саморезами к корпусу 22. В правой крышке 15 расположено отверстие, предназначенное для вращения иглы 18 при настройке частоты. В рабочем положении указанное отверстие герметизируется заглушкой 19 и закрывается колпачком 20.

Щелчковый механизм с наружи закрыт кожухом 8 (рис.13.5). Под кожухом 8 установлена сетка, которая удерживает две прокладки из полиуретана. Эти прокладки предназначены для очистки воздуха, засасываемого пульсатором.

В корпусе 22 (рис.13.5) ввернуты правый штуцер 13 и левый штуцер 1, через которые пульсатор с помощью шлангов переменного давления 16 соединяется соответствующими штуцерами распределителя 2 коллектора.

Левая надмембранная полость А (рис.13.5) и левая подмембранная полость Г сообщаются между собой через канал, расположенный внутри штока 7. Вместе с тем, обе указанные полости герметизированы от атмосферы и остальных полостей пульсатора.

Пульсатор работает следующим образом.

В первоначальном состоянии шток 7, водило 6 и ползун 4 находятся в крайнем правом положении, а коромысло 2 в крайнем левом положении. При таком положении ползун 4 соединяет центральный паз основания 3 с правым пазом. Коромысло 2 соединяет центральное отверстие основания 3, связанное с центральным пазом, в правом отверстии, соединенной с правой подмембранной полостью В. Воздух отсасывается через центральное отверстие в основании 3, что приводит к созданию вакуума в правом штуцере 13 и в полости В. В этом положении левое отверстие и левый паз в основании 3 находятся в открытом положении. Левый штуцер 11 и левая подмембранная полость Б находятся под атмосферным давлением.

Созданный в правой подмембранной полости В вакуум отжимает в левое положение мембрану 21, которая перемещает в левое положение шток 7, водило 6 и ползун 4. При этом в правой надмембранной полости Г создается вакуум, величина которого ниже, чем в правой подмембранной полости В (за

счет поступления воздуха через канал штока 7 из левой надмембранной полости А). При перемещении штока 7 из правого в левое положение коромысло 2 остается в правом положении до тех пор, пока водило 6 не займет крайне левое положение. В момент достижения штоком 7 крайне левого положения водило 6 выходит из зацепления коромысла 2, которое под воздействием пружины 1 щелчком принимает крайне правое положение, т.е. происходит переключение каналов и отверстий в пульсаторе. В таком положении в левом штуцере 11 и в левой подмембранной полости Б создается вакуум, а правый штуцер 13 и полость Д оказываются под атмосферным давлением, т.е. движение всех частей повторяется, но в обратном направлении.

Скорость переключения пульсатора (частота пульсаций) зависит от скорости перетекания воздуха из одной надмембранной полости в другую. Регулирование скорости перетекания воздуха, а значит частоты пульсаций, осуществляется за счет изменения проходного сечения дроссельного отверстия в штоке 7 при вращении иглы 18.

Коллектор предназначен для распределения переменного вакуума по пульсационным камерам доильных стаканов и сбора молока из подсосковых пространств доильных стаканов в общую молочно-вакуумную магистраль.

Коллектор состоит из крышки, клапана, корпуса коллектора, распределителя, скобы.

Детали коллектора создают две взаимно не связанные полости. Полость переменного вакуума образована коллектором, распределителем, закрепленным двумя винтами на коллекторе через уплотнительную прокладку. Полость постоянного вакуума, в которой собирается молоко, образована коллектором и крышкой. Коллектор и крышка уплотняются прокладкой.

В крышке установлен клапан с фиксатором. При дойке или промывке аппарата фиксатор фиксируется зацепами, расположенными на крышке. Клапан используется для отключения подвесной части аппарата при снятии ее с сосков вымени коровы. С помощью скобы коллектор подвешивается в перерыве между дойками на скобу ручки блока управления.

Внутри распределителя установлен груз, который определяет весовые характеристики подвесной части доильного аппарата. Через штуцер, расположенный на крышке коллектор соединяется молочным шлангом с приемником.

Два центральных штуцера распределителя предназначены для подключения к пульсатору. Два правых и два левых штуцера распределителя предназначены для подключения коллектора к пульсационным камерам доильных станков.

Режим работы доильного аппарата

Функционально аппарат можно разделить на четыре блока: датчик молокоотдачи, двухпозиционный двуполостной вакуумный редуктор, задатчик пульсов и коллектор. Принцип действия аппарата следующий: в датчике молокоотдачи происходит сравнение действительного уровня молокоотдачи с заданным уровнем, и в зависимости от соотношений действительного и заданного уровней молокоотдачи магнитный клапан, расположенный в

вакуумном редукторе, переводит вакуумный редуктор с одного уровня вакуума на другой. Уровень вакуума, созданный вакуумным редуктором определяет создаваемую задатчиком пульсов частоту смены тактов сжатия и сосания.

Схематично процесс доения, изменения уровня вакуума и уровня молокоотдачи показан на рис.13.6.

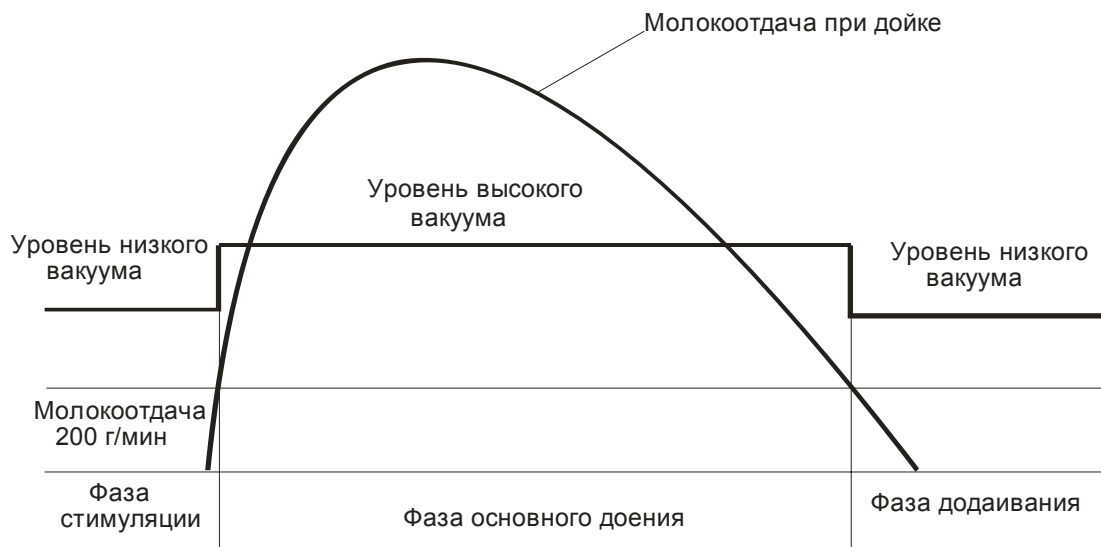


Рисунок13.6- Схема процесса дойки

Таблица 13.1- Техническая характеристика

Наименование параметра, размерность	Значение параметра
Питающее вакуумметрическое давление, кПа	50 ⁺¹
2. Количество ступеней уровня вакуума, создаваемых аппаратом	2
3. Режим доения	трехфазный
4. Вакуумметрическое давление, создаваемое аппаратом, кПА	
фаза стимуляции	33±3
Фаза основного доения	50 ⁺¹
Фаза додаивания	33±3
5. Частота пульсаций, пул/мин:	
фаза стимуляции	45
фаза основного доения	60
фаза додаивания	45
6. Уровень молокоотдачи, при котором происходит переключение режимов аппарата, г/мин	200
7. Относительная длительность тактов, %	
сжатия	40...43
сосания	60...57
8. Масса аппарата без упаковки, кг, не более	1,6

Содержание отчета

1. Начертить, описать назначение, устройство и принцип работы доильного аппарата “Нурлат”.
2. Начертить и описать схемы работы блока управления.
3. Начертить и описать схемы работы приемника.
4. Описать работу пульсатора и коллектора.

Контрольные вопросы:

1. Преимущества доильного аппарата “Нурлат”
2. На каких доильных установках может использоваться доильный аппарат “Нурлат”.
3. Какие уровни обеспечивает доильный аппарат “Нурлат”.
4. На какой процент увеличивает доильный аппарат “Нурлат” молокоотдачу.
5. Питающее вакуумметрическое давление, кПа.
6. В каком режиме доения работает “Нурлат”.
7. Частота пульсаций, пул./мин.: фаза стимуляции, фаза основного доения, фаза додаивания.

РАБОТА № 14: Изучение рабочего процесса приборов для учета молока

Цель работы:

Изучить устройство, техническую характеристику, правила эксплуатации и методику определения точности показаний дозаторов молока.

Материальное обеспечение:

Действующий фрагмент доильной установки, укомплектованный доильным аппаратом для доения в ведро и проверяемым устройством УЗМ-1А; весы настольные циферблатные (предел взвешивания 10 кг, цена деления 5 г); шланг молочный (внутренний диаметр 14 мм), длина не менее 1800 мм -2 шт.; сосуд вместимостью 5—10 л.

Содержание работы:

1. Классификация средств учета молока.
2. Устройство и работа дозатора молока АДМ.52.000.
3. Устройство и работа УЗМ-1А.

Методика выполнения работы

1. Классификация средств учета молока

На животноводческих фермах производится производственно-зоотехнический учет молока для выявления продуктивности животных, а также коммерческий учет при расчетах с потребителями.

Для производственно-зоотехнического учета в основном применяют молокомеры, мерные цилиндры, счетчики группового и индивидуального учета надоя молока, а для коммерческого учета - различные виды весов. Классификация средств учета молока и молочных продуктов, применяемых на фермах, приведена на рисунке 14.1.

Молокомер - наиболее простое и распространенное средство измерения количества полученного на фермах молока. Он представляет собой цилиндрическое ведро с жестко закрепленной ручкой. В молокомер помещен поплавок с вертикальной линейкой, входящей в прорезь ручки. Линейка отградуирована в дм^3 .

Мензурочные счетчики пропорционального отбора молока применяют для измерения количества молока при зоотехническом контроле удоя от каждой коровы и для отбора молока при проверке его качества.

Поплавковые дозаторы применяют для определения удоя молока от группы коров. Для взвешивания молока на животноводческих фермах применяются преимущественно рычажные весы с уравновешиванием грузов с помощью гирь, шкальных и циферблатных механизмов. Взвешивание производится вместе с тарой.

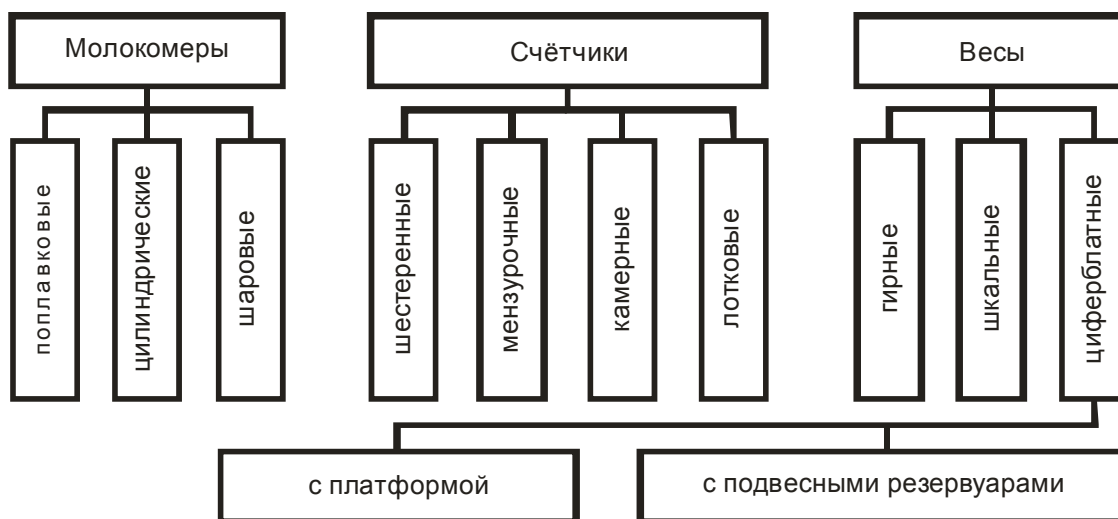


Рисунок 14.1- Классификация средств учета молока

2. Устройство и работа дозатора молока АДМ.52.000

Дозатор молока АДМ.52.000 предназначен для автоматического учета количества молока, надоенного от группы коров, закрепленных за одним дояром. Дозатор состоит из приемной 8 (рис.14.2) и отмерной 12 камер, клапанно-поплавкового устройства, сумматора 1 для учета надоя, соединительных патрубков и шлангов.

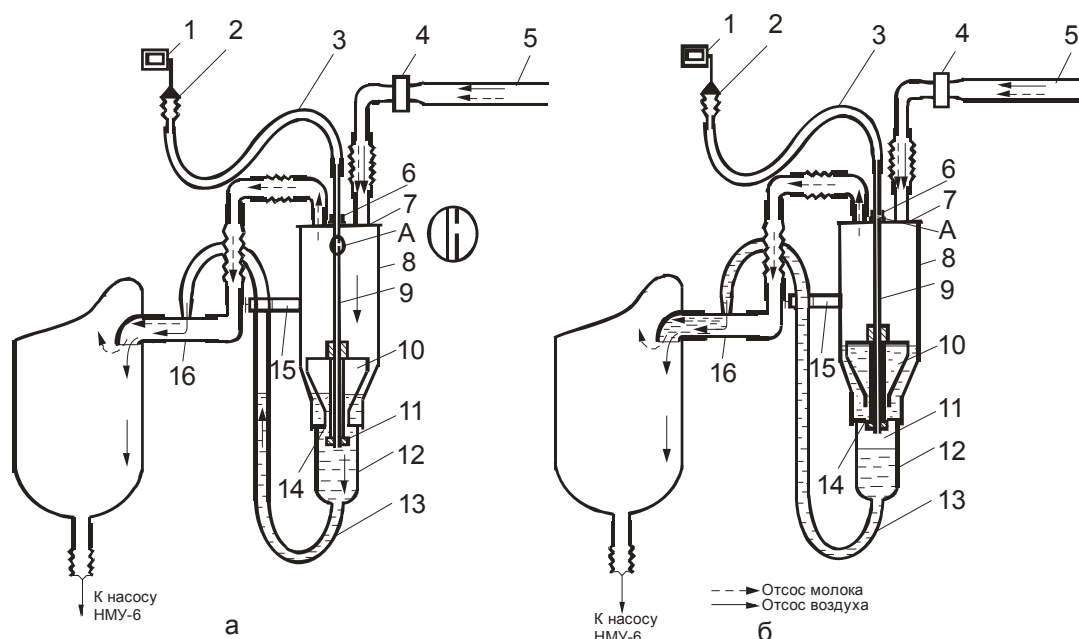


Рисунок 14.2-Дозатор молока АДМ.52.000

а — период наполнения, б - период опорожнения отмерной камеры; 1 — сумматор со счетчиком ходов СХ106А; 2 - сильфон; 3 - шланг; 4 - переключатель молокопровода; 5 - молокопровод АДМ-8А; 6 - втулка регулировочная; 7 - крышка; 8 - молокоприемная камера; 9 - шток; 10 - поплавок; 11 - клапан резиновый; 12 - отмерная камера; 13 - шланг откачки молока; 14 - гнездо клапана 11 (дно с отверстием молокоприемника 8); 15 — хомут фиксации положения шланга 13; 16 — коллектор; А - отверстие в штоке 9

Работает дозатор молока по двум циклам: наполнение и опорожнение отмерной камеры.

В процессе дойки молоко по молокопроводу 5 через переключатель 4 и патрубок в крышке 7 поступает в прозрачную приемную камеру 8, откуда через отверстие в дне молокоприемной камеры 8 сливается в мерную камеру 12. После заполнения отмерной камеры молоко продолжает скапливаться в 8 камере.

Поплавковое устройство имеет плавучесть, достаточную для подъема поплавка 10 (вместе со штоком 9 и клапаном 11) и перекрытия мерной камеры клапаном в случае, когда в молокоприемнике накопилось определенное количество молока. Это исключает образование пены в мерной камере и обеспечивает необходимую точность измерений. Поплавковое устройство, поднимаясь, выводит верхнюю часть трубки с отверстием А за пределы крышки 7. Атмосферное давление через продольное отверстие А в трубке распространяется по мерной камере 12 и плотно прижимает клапан 11 к гнезду 14 за счет разности давлений по сравнению с приемной камерой. Одновременно атмосферный воздух через шланг 3 попадает в сильфон 2 сумматора 1. В результате сильфон разжимается и тяга счетного указателя перемещается.

Для опорожнения мерной камеры молоко под воздействием создавшегося перепада давлений (атмосферное в верхней части мерной камеры 12 и рабочий вакуум в молокосорборнике доильной установки) отсасывается из мерной камеры 12 по шлангу 13 к коллектору 16 в молокосорборник доильной установки. После полного отсоса молока, за счет большого проходного сечения шланга 13 (по сравнению с диаметром отверстия А) и откачки молока, разрежение в мерной камере 12 и камере 8 практически выравнивается. В результате поплавковое устройство под действием собственного веса и веса молока, накопившегося к этому моменту в молокоприемной камере, опускается. Тем самым мерная камера вновь заполняется молоком. При этом отверстие А трубки входит в зону вакуума молокоприемника.

Вакуум по шлангу 3 распространяется в сильфоне 2, который под воздействием атмосферного давления сжимается, и через пружинную тягу происходит отсчет очередной порции молока. Затем процесс повторяется.

Во время промывки, за счет интенсивного поступления моющей жидкости в счетчик, последний не успевает перекачивать всю жидкость через шланг 13 откачки. Молокоприемник заполняется моющей жидкостью до крышки 7. В результате часть жидкости отсасывается через патрубок крышки в коллектор 16 и далее в молокосорборник, тем самым обеспечивая промывку всех внутренних поверхностей счетчика.

Камеры дозатора изготовлены из прозрачного материала, что позволяет контролировать его санитарное состояние и своевременно обнаруживать неполадки в работе. Срок безразборной эксплуатации дозатора 14 дней при соблюдении инструкции по промывке молочной линии.

Настройку клапанных механизмов дозаторов осуществляют в два этапа. Вначале приподнимают шток 9 клапанно-поплавкового устройства за шланг 3, пока клапан 11 не упрется в гнездо 14 молокоприемной камеры 5. Удерживая

трубку в верхнем положении, завинчивают или вывинчивают втулку 6 на крышке 7 так, чтобы нижняя кромка калиброванного отверстия *A* совпала с наружной плоскостью втулки. Фиксируют втулку в таком положении контргайкой. Длина нижней части шланга 13 (от конца до хомута 15) должна быть равна 800 мм.

Точность работы дозатора регулируют, изменяя длину петли молочного шланга 13 на выходе из мерной камеры. Общее количество молока в отмер камере 12 и шланге 13 должно составлять 1 кг. Если сумматоры в конце дойки показывают меньшее количество молока, чем фактически надоенное и прошедшее через счетчики, длину петли сливного молочного шланга уменьшают, и наоборот.

По окончании дойки определяют показания (*C*) сумматора 1 и взвешивают фактическую массу общего надоя, прошедшего через дозатор (*M*).

Погрешность измерения, %, определяют по формуле:

$$\sigma_{abc} = \frac{C - M}{M} \cdot 100$$

Размер, мм, на который нужно изменить длину шланга 13, подсчитывают по формуле

$$L = \frac{\sigma}{0,015}$$

Если *L* отрицательно, то длину шланга 13 уменьшают, передвинув его вверх в хомуте 15. Если значение *L* положительно, то нижнюю часть шланга удлиняют, опуская его относительно коллектора 16.

Погрешность измерения дозаторов во время доек при расходе до 12 кг/мин не должна превышать $\pm 3\%$.

3. Устройство и работа УЗМ-1А

Устройство зоотехнического учета молока УЗМ-1А (рис. 14.3) входит в состав доильной аппаратуры.

Принцип работы УЗМ-1А заключается в том, что молоко из доильного аппарата поступает через патрубок 2 в приемник 4, из которого через окно 5 проходит в камеру 7 и заполняет ее. По наполнении камеры поплавков 8 всплывает, перекрывая трубку отвода воздуха 3 и окно 5. Через отверстие 6 впуска воздуха атмосферное давление вытесняет молоко по трубке 11 с калиброванным выходным соплом, вследствие чего поток проходит через это сечение с несколько повышенным напором и по калиброванному каналу 13 примерно 2% общего количества молока перетекает в мензурку 9.

Остальное молоко через патрубок 1 идет в молокопровод. По освобождении от молока камера 7 вакуумируется по каналу трубки 11, поплавков опускается, так как давление не него снизу резко падает, и камера 7 заполняется новой порцией молока.

При работе устройства сопротивление воздуха в мензурке не должно мешать притоку молока по калиброванному каналу 13. Выпуск избыточного воздуха происходит через клапан 12 на сливной трубке 10. На шкале мензурки

каждое деление соответствует 100г выдоенного молока. При снятии мензурки воздух освобождает каналы от остатков молока. Для очистки трубки 11 снимают верхний колпак прибора и крышку на трубке 10 против канала.

Устройство УЗМ-1А позволяет вести учет молока с погрешностью $\pm 5\%$ при измерении удоя в пределах 4...15 кг и работает при вакууме, обычном для доильных установок (48...51кПА). Масса прибора составляет 1,1 кг.

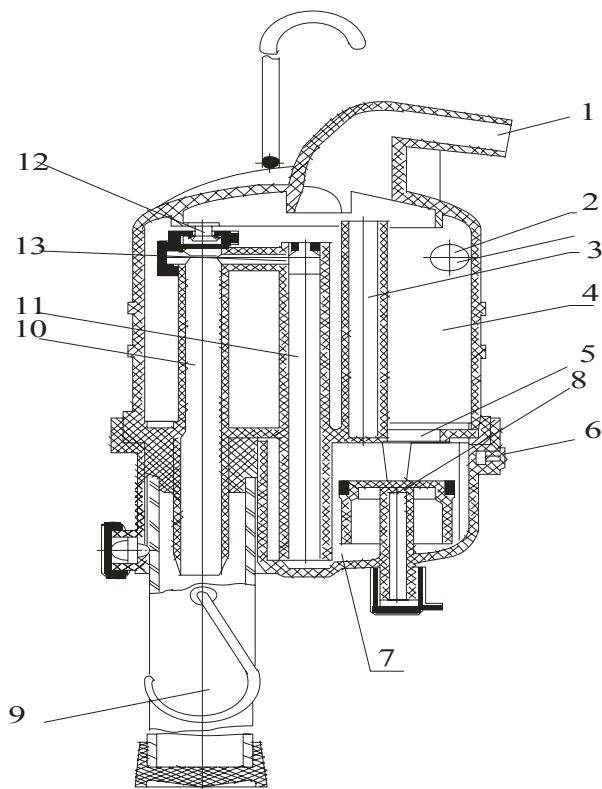


Рисунок 14.3- Общий вид устройства в разрезе:

1 -патрубок выхода молока; 2 – патрубок входа молока; 3 – трубка отсоса воздуха; 4 – приемник молока; 5 – окно в камеру 7 и седло поплавка; 6 – отверстие впуска воздуха; 7 – мерная камера; 8 – поплавок; 9 – мензурка; 10 - трубка поступления молока в мензурку; 11 – трубка выхода молока; 12 – клапан; 13–калиброванный канал

Техническое обслуживание

Перед контрольным доением проверить правильность сборки устройства. После контрольной дойки на доильных установках с молокопроводом устройство промывается циркуляционно совместно с доильной установкой. Перед длительным хранением дополнительно требуется ручная промывка.

Растворы и воду с температурой выше 55°C применять не рекомендуется, так как при чрезмерно высоких температурах устройство может быть выведено из строя из-за деформации пластмассовых деталей.

В случае применения для промывки очень жесткой воды (5,35 кг экв/л) рекомендуется применять только порошок А. В других случаях — любой порошок. При мойке применяются ерши из комплекта устройства. При пользовании ершами нельзя наносить царапин, особенно на рабочей поверхности отверстия 5. При необходимости чистки отверстия следует

пользоваться только струей воды. Категорически запрещается использовать для чистки отверстия проволоку и другие подобные предметы, так как это приводит к изменению диаметра калиброванного отверстия наконечника.

При периодическом обслуживании один раз в шесть месяцев производится подетальный осмотр устройства, а в случае необходимости заменяют износившиеся детали. Один раз в год следует провести проверку устройств на соответствие требованиям к величине предела погрешности в условиях эксплуатации. Вышедшие из строя пластмассовые и резиновые детали ремонту не подлежат, а заменяются новыми. При замене разделителя проводить поверку устройства.

Методика проверки точности прибора

При проведении проверки должны выполняться операции: внешний осмотр и проверка комплектности, проверка соблюдения правил хранения, проверка герметичности, определение погрешности измерения.

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия: температура окружающего воздуха плюс $25 \pm 5^\circ\text{C}$, атмосферное давление 84-106,7 кПа (630 - 798 мм рт. ст.), относительная влажность от 30 до 80%, вакуумметрическое давление согласно требованиям документации на доильную установку.

1. Перед поверкой устройство должно быть разобрано и промыто вручную средствами, применяемыми для промывки доильной установки. Детали устройства не должны иметь следов механических повреждений и коррозии. Проводится проверка комплектности устройства.
2. При проверке соблюдения правил хранения должно быть установлено соблюдение следующих требований: чистота устройств, хранение на вешалках в закрытых помещениях, где отсутствуют нефтепродукты, ядохимикаты, минеральные удобрения.
3. Для проверки герметичности:
 - подключить устройство к доильной установке;
 - проверить герметичность устройства и доильного ведра на слух. Устройство и доильное ведро считается герметичным, если отсутствует шум подсоса воздуха через неплотности соединений.
4. Определение погрешности измерения.
Подключить устройство и доильное ведро к молочно - вакуумному крану доильной установки. Произвести доение коровы (в лабораторных условиях опустить стаканы доильного аппарата в емкость с водой). По окончании доения коровы молоко из отмерной камеры устройства удалить путем открытия клапана камеры.
5. Определить количество выдоенного молока по показаниям устройства, считывая его по рискам шкалы мензурки, напротив которой находится уровень молока (без учета пены).
6. Отключить устройство и доильное ведро от доильной установки. Определить массу выдоенного молока путем взвешивания жидкости (вылив моло-

ко из доильного ведра в емкость с предварительно установленной массой). Количество замеров — не менее трех.

7. При величине удоя до 4 кг включительно определяется абсолютная погрешность путем определения разницы массы молока между показанием устройства и фактической массой, определенной на весах путем взвешивания.

Устройство считается выдержавшим испытания, если среднее значение погрешности от всех проведенных измерений не превышает $\pm 0,2$ кг.

8. При величине удоя более 4 кг определяется относительная погрешность по формуле:

$$\tau_{отн} = \frac{\tau_{абс}}{\xi_{отн}},$$

$\xi_{отн}$ — предел относительной погрешности.

Устройство считается выдержавшим испытания, если среднее значение всех измерений относительной погрешности не превышает $\pm 5\%$. Устройства, прошедшие поверку с отрицательным результатом, изымаются из эксплуатации. По результатам расчетов и их соответствию требуемой точности устройства делается вывод о работоспособности насоса.

Содержание отчета

1. Записать устройство и принцип действия дозатора молока.
2. Начертить схему УЗМ-1А, описать устройство и принцип действия

Контрольные вопросы

1. Объясните принципы действия и причины больших погрешностей устройства для зоотехнического учета молока УЗМ-1А и дозатора молока АДМ-52.000 для группового учета надоя.
2. Как можно изменить величину погрешности счетчика УЗМ-1А путем регулирования?
3. Назовите порядок подготовки УЗМ-1А к проверке и условия проведения проверки точности показаний устройства.
4. Объясните порядок регулировки точности работы дозатора АДМ-52.000.

РАБОТА №15: Изучение рабочего процесса и определение энергетических показателей сепаратора молока

Цель работы:

Изучить общее устройство сепараторов молока и определить энергетические показатели их привода.

Материальное обеспечение:

Молочные сепараторы; устройство для определения момента инерции сепараторного барабана; весы; линейка; штангенциркуль;

Содержание работы:

1. Изучить устройство и технологический процесс сепараторов молока;
2. Определить производительность сепаратора, время непрерывной работы сепаратора, диаметр подающей калиброванной трубки поплавковой камеры, пусковую мощность, затрачиваемую на привод сепаратора.

Методика выполнения работы

Классификация оборудования первичной обработки молока в молочных отделениях общепромышленных предприятий приведена на рис.15.1. Первичная обработка включает учет, транспортировку, очистку, охлаждение, а при необходимости и пастеризацию молока.

При доении в молоко нередко попадают соринки, частицы корма и подстилки, обильно зараженные микроорганизмами. Чем дольше находятся в молоке частицы загрязнения, тем больше микроорганизмов в нем накапливается. Поэтому после доения молоко необходимо как можно быстрее очистить от механических примесей фильтрованием или с помощью центробежных молокоочистителей.

Для очистки от механических примесей и видоизмененных составных частей (свернувшегося белка, молочного сахара и др.) молоко и молочные продукты пропускают через пористые перегородки фильтров.



Рисунок 15.1- Классификация оборудования первичной обработки молока

Фильтрация молока

Свежевыдоенное молоко, получаемое на доильных установках различных типов, очищается в закрытом потоке в фильтре, уставленном непосредственно в молокопровод. При фильтровании молоко должно преодолеть сопротивление, оказываемое перегородкой фильтра. Однако размеры пор перегородки, ее сопротивление имеют значение только в начальный момент фильтрования, так как в дальнейшем на перегородке появляется осадок. Он также используется как фильтрующая среда, и в практике стремятся лишь уменьшить сопротивление осадка, удаляя большую его часть.

В расширение молокопровода вставляется труба обычного диаметра, закрепленная резиновой пробкой. На конец трубы надевается насадок, состоящий из шести металлических прутьев, соединенных кольцами. На насадке при помощи резинового кольца крепится фильтрующий элемент. Входной переходник фильтра подсоединяют к нагнетательному патрубку молочного насоса так, чтобы неочищенное молоко поступало снаружи фильтрующего элемента и под напором от насоса проходило, очищаясь от засорений, внутрь него и далее на охладитель молока и в резервуар для доохлаждения и хранения.

В настоящее время фильтрующим материалом служит нетканое иглопробивное термоскрепленное двухслойное полотно. Наружный слой более рыхлый, изготовлен из лавсана, внутренний — из полипропилена. Полипропилен с внутренней поверхности подплавляется в процессе изготовления полотна, что делает его поры еще более мелкими. Таким образом, в процессе фильтрации молоко имеет за один проход две ступени очистки, что существенно повышает его качество. Так, если лавсановый фильтр обеспечивал номинальную тонкость фильтрации 100 мкм, то новый - 56 мкм, т. е. в 2 раза лучше. В связи с высокой тонкостью фильтрации задерживаются не только механические примеси, но и хлопья и сгустки молока от коров, пораженных маститом. В таких случаях он является своеобразным индикатором состояния здоровья стада и указывает на необходимость ветеринарного вмешательства.

Общее устройство сепараторов

Для очистки молока в потоке прифермских производственных линий весьма эффективны центробежные сепараторы.

Молочные сепараторы предназначены для сепарирования (разделения) цельного молока на сливки и обезжиренное молоко (обрат).

Сепараторы различаются:

- по назначению - молокоочистители, сливоотделители, универсальные (со сменными барабанами - для и разделения молока), нормализаторы и для получения высокожирных сливок;
- по типу привода — с электрическим, с ручным и комбинированным приводом;
- по схеме рабочего процесса - открытые, полузакрытые и герметические. В герметических и полузакрытых сепараторах молоко в процессе работы не окисляется кислородом воздуха, не образует пены и не теряется на испарение.

Молочные сепараторы изготавливают производительностью от 50 до 10000 л/ч. Справочные данные по отдельным сепараторам приведены в табл. 1 с целью их использования при определении энергетических показателей сепаратора.

Устройство сепараторов всех типов имеет много общего. Каждый сепаратор состоит из следующих узлов: станины, приводного механизма, барабана, приемно-выводного устройства.

Станина является базовой деталью, к которой крепятся остальные узлы сепаратора. Приводной механизм включает электродвигатель, горизонтальный вал с шестернями, вертикальный вал (веретено) с подпятником.

Барабан сепаратора включает следующие составные части (рис.15.2): днище корпуса 1, резиновое уплотнительное кольцо 2, тарелкодержатель 3, надеваемый на центральную трубу днища, пакет разделительных тарелок 4, верхнюю тарелку 10, кожух барабана 5 и зажимную гайку 7.

Днище корпуса снизу имеет гнездо для насадки барабана на веретено. Центральная трубка днища имеет сверху нарезку для гайки. В средней ее части имеются три отверстия для входа молока внутрь барабана. Резиновое кольцо укладывается в проточенную канавку и служит для герметичности соединения днища и крышки корпуса.

Тарелкодержатель 3 надевается на трубку днища и фиксируется штифтом. На внутренней стороне тарелкодержателя сепаратора-сливкоотделителя имеются три вертикальных канала, заканчивающихся сквозными отверстиями для перетекания молока из центральной трубки к тарелкам, а на наружной - три грани, на которые в строгой последовательности надеваются пронумерованные разделительные тарелки. Тарелки штампованы из нержавеющей стали, для образования межтарелочных пространств имеются напайки толщиной 0,25...0,75 мм (в зависимости от размеров и производительности сепаратора); на нижней тарелке такие напайки делают с обеих сторон.

Каждая тарелка имеет три отверстия. В собранном виде весь пакет тарелок, надетых на тарелкодержатель, образует три вертикальных канала, совпадающих с расположением нижних отверстий тарелкодержателя. Молоко, проходя под тарелкодержателем, попадает под нижнюю тарелку, поднимается по трем вертикальным каналам тарелок и заполняет межтарелочное пространство.

Верхняя разделительная тарелка 10 не имеет отверстий для прохода молока, но на её горловине сбоку имеется полый регулирующий винт 9 для выхода сливок (сливочный винт), а на верхней стороне конусной части три ребра, на которые укладывается и плотно завинчивается гайкой крышка корпуса барабана. Благодаря этим ребрам между верхней тарелкой и крышкой барабана образуется пространство для выхода обрата к отверстию в горловине крышки корпуса.

Приемно-выводное устройство служит для подачи в барабан цельного молока и вывода из барабана сливок и обрата или очищенного молока у сепараторов-очистителей. В состав приемновыводного устройства входят: поплавковая камера, поплавков, трубка подачи молока, выводное устройство, патрубки вывода.

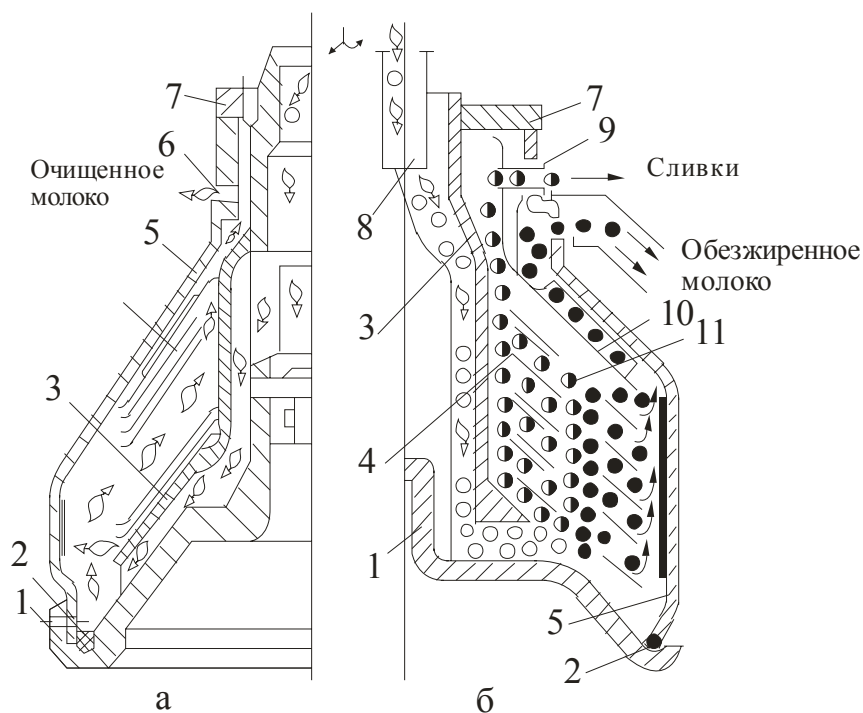


Рисунок 15.3- Схема движения молока и сливок в сепараторе:

а - в барабане очистителя; б - в барабане сливокоотделителя; 1 - основание; 2 - уплотнительное кольцо; 3 - тарелкодержатель; 4 - пакет тарелок; 5 - кожух барабана; б - канал для отвода обезжиренного молока; 7 - накидная гайка; 8 - калиброванная трубка; 9 - регулировочный винт; 10 - разделительная тарелка; 11 - отверстие в тарелке

Приемно-выводное устройство служит для подачи в барабан цельного молока и вывода из барабана сливок и обрата или очищенного молока у сепараторов-очистителей. В состав приемновыводного устройства входят: поплавковая камера, поплавок, трубка подачи молока, выводное устройство, патрубки вывода.

Поплавковая камера имеет в центре трубку с калиброванным отверстием, по которой молоко поступает внутрь барабана. Сечение этой трубки определяет производительность сепаратора и подбирается в соответствии с пропускной способностью барабана.

Молоко, предварительно профильтрованное, парное или подогретое до 37...40°C подается в молокоприемник или прямо в поплавковую камеру и постоянной струей поступает через калиброванную трубку внутрь быстро вращающегося барабана. Из центральной трубки барабана молоко продвигается по каналам тарелкодержателя под нижнюю разделительную тарелку. Далее оно продвигается вверх по трём вертикальным каналам, образованным отверстиями в пакете тарелок, распределяется между тарелками и заполняет все свободное пространство внутри барабана. Здесь под действием центробежной силы происходит разделение молока. Обрат как более тяжелый отбрасывается к периферии барабана, а сливки оттесняются к его оси.

Под действием гидростатического напора вновь поступающих порций молока внутри барабана устанавливается определённый поток с общим

направлением движения снизу вверх и выходом наружу одной части (сливок) через отверстия сливочного винта, а другой (обрата) через отверстие в горловине крышки корпуса. Вытекающие струи сливок и обраты попадают в отдельные сборники и отводятся по трубопроводу или в подставленные емкости.

Регулировку жирности и выхода сливок производят с помощью регулировочного винта: при ввертывании винта к центру увеличивается жирность, но снижается их количество, при вывертывании - уменьшается жирность и увеличивается выход сливок.

Интенсивность технологического процесса сепарирования зависит от частоты вращения сепаративного барабана. Чем выше частота, тем совершеннее и полнее осуществляется процесс разделения. Вместе с тем в стенках корпуса барабана увеличиваются напряжения, на которые влияют центробежные силы от собственной массы барабана и от находящейся в нем жидкости. При серийном изготовлении барабанов практически нельзя достичь совпадения главной оси инерции и оси вращения. Имеющийся эксцентриситет с увеличением частоты вращения возрастает — увеличивается амплитуда колебаний системы «барабан — веретено». Упругая горловая опора веретена обеспечивает возможность системе перейти критические обороты, при которых возникает явление резонанса — совпадение периода собственных колебаний системы и внешних возмущающих сил с наибольшей амплитудой. Без упругой опоры при подходе к критическим оборотам конструкция разрушается. Упругая опора позволяет за короткий отрезок времени пройти через критические обороты, и за границей резонансной частоты вращения барабан сепаратора занимает положение, при котором совпадают его ось вращения и главная ось инерции. Происходит «самобалансировка» барабана.

Сепараторы - молокоочистители применяют для центробежной очистки молока от механических примесей. В основу работы сепараторов - молокоочистителей заложен принцип разделения частиц разной плотности (молока и механических примесей) под действием центробежных сил.

По конструкции тарельчатый барабан молокоочистителя отличается от тарельчатого барабана сепаратора-разделителя:

- В тарелках разделителя сделаны отверстия, образующие в пакете три канала для прохода молока, в очистителе таких отверстий нет;
- Грязевое пространство (грязевик) у сепаратора - сливкоотделителя меньше, чем у молокоочистителя;
- Зазор между парами тарелок в разных конструкциях сепараторов находится в пределах: у молокоочистителей 0,8...2 мм; сливкоотделителей 0,25...0,75 мм;
- Верхняя тарелка сливкоотделительного барабана имеет в центральной части цилиндрическую вытяжку, в которой сбоку помещена впадка с отверстием для винта регулировки жирности сливок. Верхняя тарелка барабана молокоочистителя выхода для сливок регулировочного винта не имеет.

Таблица 15.1- Техническая характеристика молочных сепараторов

Назначение и марка сепаратора	Производительность, л/ч	Количество тарелок, шт	Частота вращения барабана, мин ⁻¹	Мощность электродвигателя, кВт	Масса, кг	Габаритные размеры, мм
Сливкоотделители:						
Ж5-Плава-Э	По молоку 50	11	12000	0,06	6	326*288*480
Ж5-Плава-100	100			0,55		755*720*700
СМО-7-600	600	56	7560	0,6	100	-
«Урал-6»	600	45	7560	0,25	90	-
Ж5-ОСЦП	3000	95	6480	7,5	428	980*615*1502
Ж5-ОС2Т-3	5000	Нет данных	6480	5,5	422	860*590*1445
ОС3-НС	10000		5000	15	1440	1200*1153*1785
ОЦМ-5	5000	53	6480	5,5	443	1320*880*1210
Нормализаторы-очистители:						
Г-9-ОСП-3М	1000	-	7370	1,3	116	
Ж5-ОСЦП-1	1000		8000	1,5	110	670*455*880
Сепараторы для высокожирных сливок:						
Ж5-ОВРП-0,15	100...200	-	-	1,5	-	780*455*900
Ж5-ОС2Д-500	350...1100		6500	6,1	450	855*655*1343

Для сепараторов открытого типа условием качественного сбора фракций продукта является соблюдение зазоров (рис.15.4).

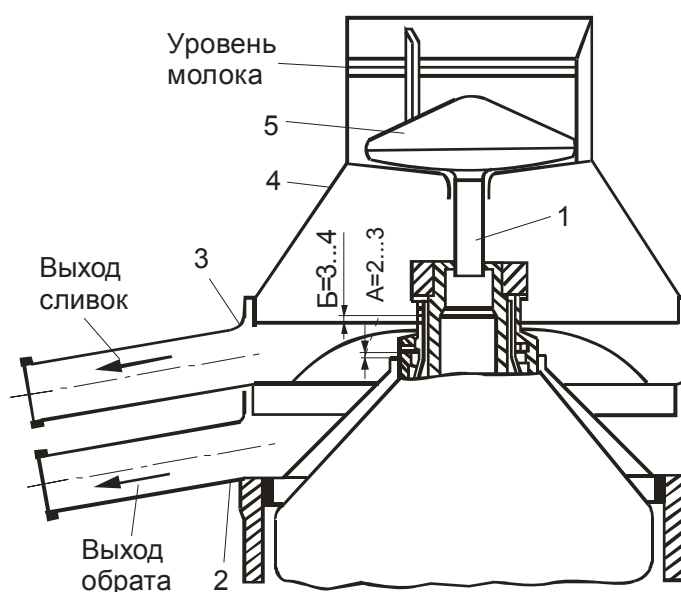


Рисунок 15.4-Приемно-выводное устройство:

1 - трубка; 2 - приемник обрат; 3 - приемник сливок; 4 - приемник молока; 5 - поплавок

При известной жирности исходного молока и постоянной жирности выходящих из сепаратора сливок содержание жира в нормализованном молоке будет зависеть от количества отводимых сливок, которое можно регулировать на ходу сепаратора при наличии надежно и достаточно точно работающего расходомера на их выходе.

Количество сливок, которое можно удалить из молока, рассчитывают по формуле

$$C = \frac{M \cdot (J_m - J_n)}{J_c - J_n},$$

где С - количество сливок, кг;

М - количество молока, кг;

J_m, J_n, J_c - соответственно жирность исходного молока, нормализованного молока и сливок, %.

Содержание отчета

1. Описать устройство, принцип действия молочного сепаратора;
2. Начертить схему движения молока и сливок в сепараторе;
3. Ответить на контрольные вопросы

Контрольные вопросы

1. Назовите типы и назначение молочных сепараторов.
2. Объясните порядок регулировки жирности сливок и влияние центробежной силы на разделяемость молока.
3. Как определить момент инерции барабана сепаратора?
4. Как определить время непрерывной работы сепаратора?
5. Объясните значение составляющих формулы для определения пусковой мощности сепаратора.

РАБОТА №16: Охладители молока

Цель работы.

Изучить особенности устройства и правил эксплуатации охладителей молока, их техническую характеристику, овладеть методикой и получить практические навыки исследования

Материальное обеспечение:

Лабораторная установка для охлаждения молока; приборы для измерения температуры молока и охлаждающей жидкости в различных точках секций охладителя; секундомер; мерные емкости, весы ВЦП—25; линейка, мерная лента, калькулятор.

Содержание работы.

1. Устройство и технологический процесс охладителей молока, правила их эксплуатации;
 2. Исследование процесса теплообмена на действующей лабораторной установке для охлаждения молока;
- Содержание отчета
Контрольные вопросы

Методика выполнения работы

Общие сведения

Коровье молоко является ценнейшим продуктом питания населения. Однако при неблагоприятных условиях в нем быстро развиваются микроорганизмы, которые резко снижают качество молока и могут вызвать пищевое отравление.

Свежевыдоенное молоко обладает свойством задерживать развитие микроорганизмов только в первые 2...3 ч. При охлаждении молока с 37°C до 10°C период задержания развития микроорганизмов увеличивается до 24 ч.

Для охлаждения и хранения молока до 6...8°C на молочно-товарных фермах используют одно- и двухступенчатую систему охлаждения молока. При доении молока в молокопровод, оно из молокосборника насосом подается через фильтр на пластинчатый охладитель и далее в резервуар-охладитель или танк-термос. Указанные операции выполняет очиститель-охладитель молока ООМ-1000 «Холодок», входящий в состав доильной установки. При двухступенчатой схеме охлаждения в пластинчатом охладителе доильной установки температура молока снижается до 15...17°C, а затем доохлаждается в резервуаре-охладителе. При наличии пластинчатого охладителя и холодильной установки достаточной мощности молоко охлаждается сразу до 4...5°C. В данном случае можно использовать танки-термосы.

В качестве естественных источников холода используется вода артезианских скважин и лед, заготавливаемый в зимних условиях. Искусственный лед и охлажденную воду либо рассол получают на специальных холодильных установках. Техническая характеристика охладителей приведена в табл. 22, 23; холодильных установок в табл. 16.1

Таблица 16.1-Технические характеристики резервуаров — охладителей молока

Марка	Вместимость, л	Время охлаждения, ч.	Установленная мощность, кВт	Масса, кг	Наличие холодильного агрегата
РПО-1,6	1600	3	1,28	400	-
РПО-2,5	2500	3	1,28	635	-
ОМ-3-300	320	2	1,8	180	+
ОМ-2-250	400	2	2,3	550	+
ТОМ-2А	1800	2,5	8,8	1560	+
МКА 2000Л-2А	2000	3	5,85	620	+

Таблица 16.2-Технические характеристики пластинчатых охладителей молока

Показатели	Марка охладителя						
	ОМ-400	АДМ-13000	ООТ-МУ4	А1-ООЛЗ	А1-ООЛ5	ООУ-МУ4	001-УЮ
Производительность, кг/ч	400	1000	3000	3000	5000	5000	10000
Потребление холода, кВт • ч	-	-	-	98	163	169	145
Количество пластин, шт.	28	42	49	38	62	82	91
Поверхность теплообмена одной пластины, м ²	0,043	0,043	0,146	0,15	0,15	0,146	0,146
Габаритные размеры, мм	320х х130х х646	417х х130х х646	1300х х615х х1330	900х х400х х900	970х х400х х900	1510х х665х Х1330	1600х х700х Х1400
Масса, кг	30	34,5	255	190	230	327	520

Таблица 16.3-Технические характеристики холодильных установок

Показатели	ТХУ-14	ТХУ-23	МВТ-20-1-0	АВ-30
Холодопроизводительность, кВт	16,8	23	20,35	39
Теплопроизводительность, кВт	21,5	30	-	-
Потребляемая мощность, кВт	7,5	10	9,35	22
Масса, кг	550	805	770	1560

На фермах широко используются танки-охладители (внешне похожие на предыдущую машину) с промежуточным хладоносителем (рассолом, охлаждающего молоко) и встроенными холодильными машинами. К ним относится и ТОМ-2,ОА (рис. 1).

1. Устройство и технологический процесс охладителей молока, правила их эксплуатации

Танк - охладитель молока ТОМ-2,ОА

Танк — охладитель молока ТОМ-2А (рис. 16.1) применяется в комплексе с доильными установками, обслуживающими стадо до 400 коров. Он состоит из молочной ванны 9 с мешалкой 8, хладонового компрессора 1 марки ФУН-8, конденсатора 2, ресивера 3, фильтра-осушителя 4, теплообменника 5, испарителя 6 и водяного насоса 7. За 3...4 ч. до начала дойки включают компрессор и производят предварительное охлаждение воды и намораживание льда на панелях испарителя. Молоко в ванну подают диафрагменным насосом, включив перед этим мешалку и водяной насос. Установка оборудована приборами автоматического и ручного управления. Рабочая вместимость молочной ванны составляет 1800 л, а аккумулятора холода - 1275л.

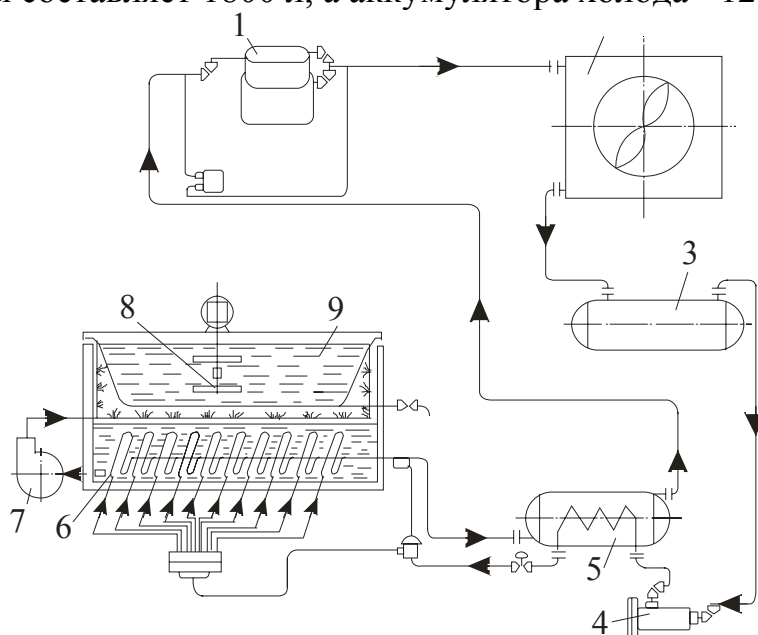


Рисунок 16.1- Конструктивно-технологическая схема танка-охладителя молока ТОМ-2А:

1 - хладоновый компрессор; 2 - конденсатор; 3 - ресивер; 4 - фильтр-осушитель; 5 - теплообменник; 6 - испаритель; 7 - водяной насос; 8 - мешалка; 9 - молочная ванна

Для образования холода используется холодильная установка. Компрессор 1 перекачивает хладон, обеспечивая его циркуляцию. В процессе сжатия хладона последний нагревается до 70 °С и подается на конденсатор 2. За счет обдува воздухом от вентилятора хладон охлаждается и переходит из газообразного в жидкое состояние и стекает в ресивер 3, где происходит его накопление. В процессе фильтрации жидкого хладона сквозь осушитель 4 удаляются примеси воды, предупреждая намораживание льда на входе в испаритель 6. Теплообменник 5 предварительно охлаждает жидкий хладон, уменьшая интервал температур, на которое охладится хладоноситель в процессе перехода его в газообразное состояние в испарителе. Тем самым повышается коэффициент полезного действия установки. Подаваемый под давлением в испаритель 6 через терморегулирующий вентиль хладон

распадается на мелкие капли. Отсос компрессором 1 газообразного хладона снижает давление в испарителе и способствует ускорению перехода в газообразное состояние. Хладон при этом захватывает энергию от стенок испарителя и от рассола, окружающего их.

Подачу хладона в испаритель регулирует система автоматики. При наличии требуемой температуры у рассола поступление хладона в испаритель прекращается за счет перекрытия терморегулирующего клапана. Компрессор начинает при этом работать вхолостую за счет срабатывания предохранительного клапана, замыкающего вход с выходом компрессора. При нагреве рассола клапан открывается вновь.

Потребное количество резервуаров-охладителей определяется, шт.

$$n_p = \frac{G_p}{\rho_m \cdot V_{мв} \cdot \psi},$$

Где G_p - разовый надой молока, кг

ρ_m - плотность молока, кг/м³;

ψ - степень заполнения емкости, 0,5...0,6;

$V_{мв}$ - рабочая вместимость молочной ванны, л.

Пластинчатые охладители

В современных конструкциях охладителей и пастеризационно - охладительных установок чаще всего используются теплообменные аппараты пластинчатого типа (рис. 16.2).

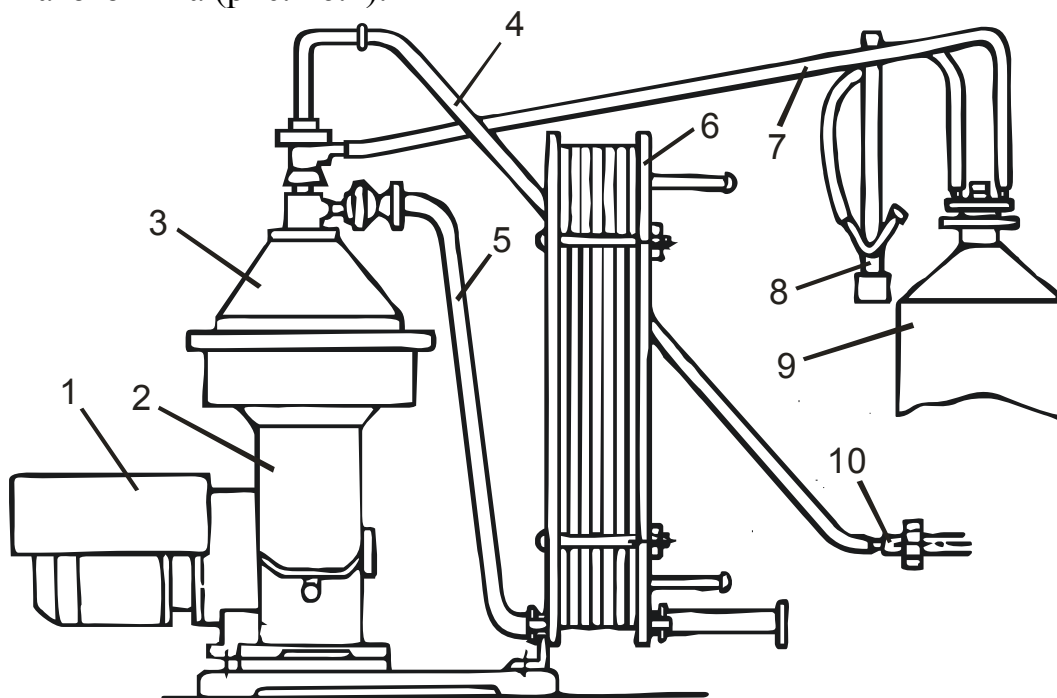


Рисунок 16.2- Технологическая схема очистителя-охладителя молока ОМ-1А (с доильными установками, имеющими молокопровод):

1 - электродвигатель; 2 - станина с приводным механизмом; 3 — центрифуга; 4, 5, 7 - шланги; 6 — охладитель молока; 8 - тройник доильной установки; 9 — молоко-приемник доильной установки; 10 — корпус фильтра доильной установки

Они могут использоваться и в комбинации с другими агрегатами и машинами, например, с сепараторами. Пропускная способность такого агрегата (ОМ-1А) до 1200 л/ч, мощность электродвигателя - 1,5 кВт, количество очищаемого молока до выгрузки накопленного осадка при загрязненности его 0,06% не менее 2500 кг.

Содержание отчета:

1. Название, цель, техническая характеристика и схемы работы охладителей молока, схема лабораторной установки;
2. Результаты замеров в процессе проведения опытов, расчета показателей; выводы с оценкой технического состояния опытной установки.

Контрольные вопросы

1. Назовите типы и назначение основных марок охладителей молока, применяемых на животноводческих фермах.
2. Преимущества пластинчатых охладителей по сравнению с другими типами.
3. Порядок и формула для определения площади теплообменника и коэффициента теплопередачи.
4. Назовите основные марки и назначение холодильных установок.

РАБОТА №17: Устройство пастеризационно-охладительной установки Б6-ОП2-Ф1

Цель работы:

Изучить процесс теплообмена, осуществляемый в пластинчатых пастеризаторах и охладителях.

Материальное обеспечение:

Пастеризационно-охладительная установка Б6-ОП2-Ф1; секундомер; весы ВЦП25; емкость для воды и молока; линейка.

Содержание работы:

1. Устройство и принцип работы пластинчатой пастеризационно-охладительной установки;
 2. Основы тепловых процессов в пластинчатых теплообменниках;
- Содержание отчета.
Контрольные вопросы.

Методика выполнения работы

Общие сведения

Пастеризацией называется тепловая обработка молока с целью уничтожения болезнетворных и вызывающих порчу молока микроорганизмов. Она обеспечивает молоку необходимые санитарно-гигиенические качества для реализации потребителям, а также повышает его стойкость при хранении и транспортировке. В зависимости от температуры и продолжительности воздействия на молоко пастеризация может быть длительной, кратковременной и мгновенной.

Длительная пастеризация проводится при температуре 63...65°C с выдержкой до 30 мин. Кратковременная - при температуре 72...76°C с выдержкой 15...30 с. Мгновенная – при температуре 85...90°C с выдержкой 1,5 с или без выдержки. Продажа непастеризованного молока населению запрещена. Если хозяйство неблагополучно по заболеванию коров, температуру обработки необходимо повышать до 91... 97°C с выдержкой 5...10 мин и более.

По источнику энергии пастеризаторы подразделяют на паровые, электрические с омическим или индукционным нагревом, инфракрасной радиации, с ультрафиолетовыми облучателями и с высокочастотными вибраторами.

Для длительной пастеризации молока в хозяйствах применяют ванны длительной пастеризации (ВДП) и универсальные танки, для кратковременной – трубчатые и пластинчатые пастеризаторы. Мгновенная пастеризация в прифермских цехах обработки молока, как правило, не используется, так как требует жестких режимов (высоких давлений и температур энергоносителей).

Существенный недостаток ванн и танков для длительной пастеризации – контакт молока во время обработки с окружающим воздухом, что может быть причиной загрязнения молока посторонними частицами и микробами воздуха.

Закрытые трубчатые и пластинчатые пастеризаторы лишены этого недостатка и могут успешно применяться для кратковременной пастеризации с выдержкой от 15...30 до 300с.

В настоящее время на фермах используют выпускаемые промышленностью ранее и созданные в последнее время аппараты, машины и установки:

- ванны длительной пастеризации ВДП-300, В1-ВД2-П емкостью соответственно 300 и 350 л; ВДП-600, Г6-ОПА-600, Л5-ОВА-0,63 емк. 600 и 630 л; ВДП-1000, Г6-ОПБ-1000 емк. 1000 л, танк универсальный Г2-ОТ2-А емк. 1180л и другие;
- пластинчатые пастеризационно-охладительные установки ОПФ-1-300 и Б6-ОП2-Ф-1 производительностью до 1000 кг/ч; с нагревом молока горячей водой, подогреваемой паром или электрическими нагревателями;
- пластинчатые пастеризационно-охладительные установки А1-ООЛ-3, ОКЛ-3, ОКЛ-10, ОКЛ-15 производительностью 3000...15000 кг/ч и расходом пара на пастеризацию от 45 до 185 кг/ч;
- высокотемпературные пастеризаторы с роторным нагревателем ПМР-0,2, ПМР-0,2-1 и ПМР-0,2-2 производительностью соответственно 500, 1000 и 1600 кг/ч, которые не требуют котельных установок для получения пара или горячей воды;
- пастеризационно-охладительные установки фирмы Альфа-Лаваль и других зарубежных фирм;
- пастеризаторы с использованием инфракрасного нагрева конструкции ВИЭСХ -производительностью 700...1000 кг/ч для мгновенной пастеризации;
- пастеризаторы УФО-2 производительностью 160 кг/ч для ультрафиолетовой пастеризации молока, сока, вина и др. жидких продуктов на небольших фермах;
- электропастеризационные установки А-1-ОПЭ-1000.

Устройство и принцип работы пластинчатой пастеризационно-охладительной установки

Пластинчатые пастеризационно-охладительные установки предназначены для очистки от механических загрязнений, пастеризации с заданной выдержкой и охлаждения молока. Они применяются на животноводческих фермах, на мини-заводах сельскохозяйственных предприятий и на крупных перерабатывающих комбинатах. Для пастеризации молока в условиях ферм широкое распространение получила установка Б6-ОП2-Ф-1, не требующая при работе пара от котельной. Ее технические данные, а также краткие характеристики других пластинчатых установок приведены в табл.1.

Установка Б6-ОП2-Ф-1 состоит из пластинчатого теплообменного аппарата 4, центробежного молокоочистителя 6, трубчатого выдерживателя 11, молокоприемного бака 8, молочного насоса 7, насоса горячей воды 1, электроводонагревателя 2, водо- и молокопроводов, перепускного клапана 10, пульта управления 9.

Пластинчатый теплообменный аппарат имеет пять секций: I - пастеризации; II и III - регенерации; IV- охлаждения артезианской водой; V — охлаждения ледяной водой. Секции разделены между собой разделительными плитами, имеющими штуцеры для подвода и отвода соответствующей жидкости.

Рабочий процесс установки полностью автоматизирован. Молоко из уравнительного бака 8 подается насосом 7 в секцию регенерации первой ступени III, в которой подогревается теплотой встречного потока молока до температуры 37...40°C. Из секции III подогретое молоко поступает в сепаратор-очиститель 6. Очищенное молоко направляется на дальнейший подогрев до температуры 55...65°C в секцию регенерации второй ступени II, а затем в секцию пастеризации I, где нагревается циркулирующей водой до температуры 76...95°C (в зависимости от заданного режима) и через перепускной клапан 10 подается в выдерживатель 11, где находится в течение 20 или 300 с. Из выдерживателя молоко последовательно поступает в секции II и III регенерации, отдает теплоту встречному потоку молока, далее в секции IV и V, где охлаждается холодной, затем ледяной водой до температуры 2...8°C и направляется в резервуар-термос. До заданной температуры пастеризации молоко нагревается в секции I горячей водой, перекачиваемой насосом 1 по замкнутому контуру: электроводонагреватель 2 — насос 1 — секция I теплообменника — электроводонагреватель.

Таблица 17.1- Технические характеристики пластинчатых пастеризаторов

Показатели	Б6-ОП2-Ф1	ПМР-0,2	ПМР-0,2-1	ПМР-0,2-2
Производительность, кг/ч	1000	600	1000	600
Начальная температура молока, °С	10...35	10...30		
Температура пастеризации молока, °С	74...96			
Длительность выдержки молока при температуре пастеризации, с	20...300	15...20		
Время нагрева установки, мин	30	10		
Тип очистки молока	ОМ-1А	фильтр нетканый или сетчатый		
Качество очистки молока, группа	1			
Установленная мощность, кВт	41,2	6,5	11,7	15,0
Габаритные размеры, мм:	-	1100x750x1500	1100x1000x1500	1200x1100x1500
Масса установки, кг		250	300	400

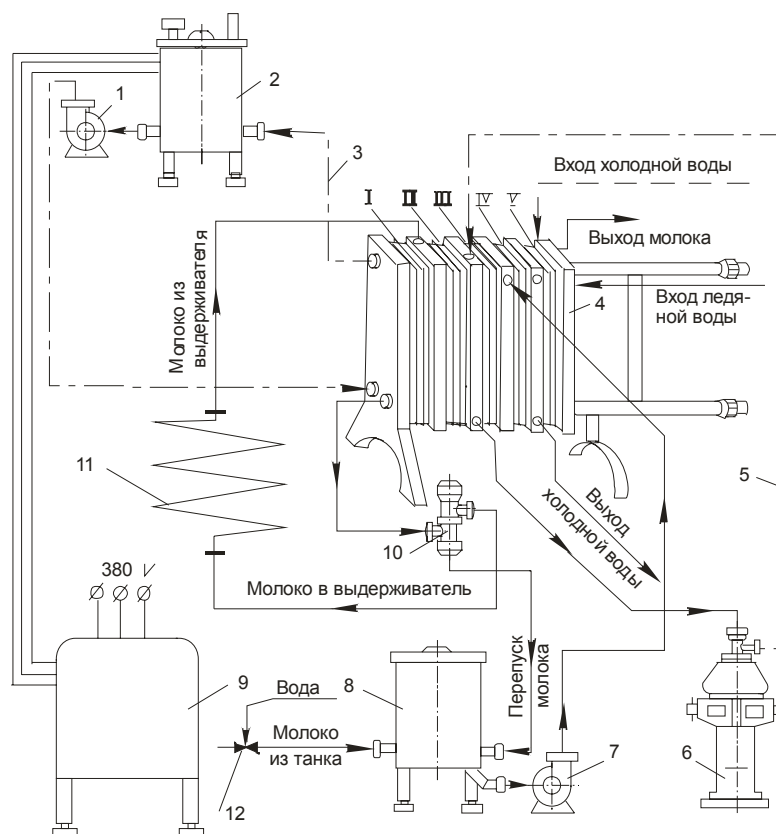


Рисунок 17.1-Схема пастеризационно-охладительной установки Б6-ОП2-Ф-1:

I...V – секции пластинчатого теплообменника; 1 – насос горячей воды; 2 – электроводонагреватель; 3 – трубопровод возврата горячей воды; 4 – пластинчатый теплообменник; 5 – молокопровод; 6 – молоко-очиститель; 7 – молочный насос; 8 – молокоприемный бак; 9 – пульт управления; 10 – перепускной клапан; 11 – выдерживатель, 12 – кран.

Выдерживатель с электроводонагревателем обеспечивает нагрев воды для пастеризации молока и выдержку при температуре пастеризации в течение заданного времени.

Змеевик выдерживателя выполнен из нержавеющей стали. Верхняя его секция служит для выдержки при температуре пастеризации молока от здорового стада в течение 20 с. При необходимости обработки молока от больных животных (бруцеллез, ящур и др.) верхнюю и нижнюю секции соединяют переключателем последовательно, и молоко проходит выдержку 300с.

На выдерживателе установлен корпус электроводонагревателя, в котором размещены нагревательные элементы (ТЭНы). Вода в подогреватель поступает из уравнительного бачка с поплавковым регулятором уровня. В центре корпуса от верха его расположена сливная труба, а в нижней части концентрично ей приварены отводящая труба с фланцем, от которого идет подвод к водяному насосу.

Подогрев воды осуществляется тремя группами ТЭНов: пусковыми, основными и регулировочными. Пусковые ТЭНы включаются электронным мостом. Первичный сигнал об изменении температуры молока подается от термопреобразователя, установленного на пути горячего молока из секции пастеризации.

Для контроля за температурой охлажденного молока на выходе из секции охлаждения ледяной водой установлен манометрический термометр. Заданная температура пастеризации молока поддерживается автоматически с помощью перепускного электрогидравлического клапана 10, который служит для переключения потока молока на повторный подогрев в случае снижения температуры пастеризации.

Пуск и подача воды производится через кран 12 (рис.17.1) в уравнивательный бак 8, включение молокоочистителя 6 (время разгона 3 мин), включение молочного насоса 7 и регулирование подачи поворотным краном на напорной линии. Показание манометра должно быть 120...140 кПа. Заполнить водонагреватель водой; она должна поступать непрерывно до заполнения всей системы. Проверить закрытие вентиля нагнетательного трубопровода горячей воды, включить насос 1 горячей воды; медленно открывая вентиль, установить по манометру напор 180...200 кПа. Включить три группы ТЭНов на автоматический режим.

При помощи трехходового крана на линии «Выход молока» горячую воду направляют в уравнивательный бак 8. Циркуляция горячей воды обеспечивается перепускным клапаном 25 до тех пор, пока температура ее в секции 1 не достигнет температуры пастеризации 91°C, и в этот момент включают подачу в охладители холодной и ледяной воды. Обработку установки проводят в течение 20...30 мин.

Перекрыв подачу воды в уравнивательный бак, ставят патрубок «Выход молока» на слив горячей воды в канализацию и при снижении уровня воды в уравнительном баке до 300 мм открывают подачу молока краном 12. Молоко вытесняет воду из системы. При появлении молока из патрубка «Выход молока» (видно по цвету струи) поток переключают в молочный резервуар.

Длительность работы установки определяется по времени доения стада или по предельно допустимому времени работы, зависящему от степени загрязнения молока: объем шламового пространства барабана молокоочистителя рассчитан на непрерывную работу в течение 2,5...3 ч.

Остановка процесса. Закрывают краном 12 подачу молока в уравнивательный бак 8. По снижении уровня молока до 300 мм включают краном 12 подачу воды в бак. Вода вытесняет молоко из системы. Когда из патрубка на линии «Выход молока» потечет вода, прекращают подачу воды (кран 12), выключают ТЭНы, закрывают кран на нагнетательной линии горячей воды и выключают электродвигатель насоса 1. Излишек воды в системе горячей воды будет сброшен через верхний патрубок водонагревателя на слив.

По окончании работы через молокоочиститель пропускают горячую и холодную воду для удаления остатков молока и охлаждения барабана перед разборкой. Далее отключают молочный насос 1, перекрывают подачу холодной и ледяной воды и затем (через 2...3 мин), выключив молокоочиститель, приступают к его разборке и мойке.

При мойке ослабляют сжатие пластин до слабого просачивания жидкости. Мойка «безразборная»: отключают молокоочиститель, соединив штуцер входа молока в секцию регенерации второй ступени шлангом или трубой со

штуцером выхода молока из секции регенерации первой ступени. Снимают тройник с манометрическим термометром 9, промывают отдельно все снятые трубы. Последовательно включают насосы 7, 1, ТЭНы.

Пропускают воду и моющие растворы по пути молока. На вытеснение молока водой требуется около 7 мин (вода холодная). Промывка щелочным раствором при 70...80°C — 30 мин, прополаскивание холодной водой 7 мин, промывка раствором кислоты с температурой 65...70°C в течение 10 мин, ополаскивание водопроводной водой — 7 мин. Молокоочиститель промывают отдельно. Рецепт моющих средств: на одну мойку необходимо 5 кг каустической соды в растворе 0,8... 1%; 0,1 кг азотной кислоты в растворе 0,3 ...0,5%. Молочные трубопроводы снимают и промывают в щелочном, кислотном растворах и тщательно прополаскивают водой. Ручная очистка и мойка пластин пастеризатора осуществляется при ТО-1 и ТО-2.

Перед началом работы проводится ЕТО (ежедневное ТО). Периодическое техническое обслуживание (ТО-1) через 10...15 дней работы. Периодическое ТО-2 через 1...3 месяца работы.

Содержание отчета:

1. Название, цель, техническая характеристика пастеризатора, схема движения потоков жидкостей

Контрольные вопросы:

1. Назовите назначение и режимы пастеризации молока.
2. Какие типы пастеризаторов и пастеризационно-охладительных установок применяют на животноводческих фермах и молочных заводах с.-х. предприятий?
3. Объясните назначение секций дегенерации пастеризационно-охладительной установки.

РАБОТА 18. Понятие о потребителях электрической энергии

Цель работы:

Изучить основные потребители электрической энергии в животноводстве

Материальное обеспечение:

Методические указания, плакаты

Содержание работы:

1. Требования к надежности электроснабжения
Содержание отчета.
Контрольные вопросы.

Методика выполнения работы

1. Требования к надежности электроснабжения

Требование к надежности электроснабжения со стороны отдельных потребителей зависит от уровня электрификации производственных процессов и быта. Отдельные потребители в разное время предъявляют различные требования к надежности электроснабжения. Учитывая исключительно важное значение фактора надежности при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения сельскохозяйственных объектов, потребителей делят на три категории.

К потребителям первой категории относятся фермы и комплексы крупного рогатого скота; по выращиванию и откорму свиней на 122 тыс. голов и более, молодняка крупного рогатого скота на 10 тыс. гол. и более; открытые площадки по откорму молодняка крупного рогатого скота на 20 тыс. скотомест и более, по откорму коров мясных пород на 600 гол. и более; племенные хозяйства и хозяйства по выращиванию ремонтного молодняка кур на 25 тыс. гол. и более, гусей, уток, и индюшек на 10 тыс. голов. и более, кур – несушек на 100 тыс. гол. и более; мясных цыплят на 1 млн. гол. и более. Данная категория включает объекты, нарушение электроснабжения которых на 0,5 ч влечет за собой значительный материальный ущерб из-за массовой порчи продукции и серьезных нарушений технологического процесса. Эти потребители кроме основного источника питания должны обеспечиваться резервным электроснабжением. В качестве резервных источников можно использовать резервные электростанции мощностью от 2 до 100 кВт.

К потребителям второй категории относятся электроприемники, перерывы в электроснабжении которых свыше 3,5 часа приводят к нарушению производственных процессов, снижению выхода сельскохозяйственной продукции и ее частичной порче. Это электрифицированные доильные установки и установки первичной обработки молока, электроприемники линий по откорму свиней и крупного рогатого скота, животноводческие и птицеводческие фермы, кормоприготовительные цехи, водоснабжение для нужд животноводства и птицеводства.

К потребителям третьей категории допускаются перерывы в электроснабжении на время, необходимое для ремонта или замены поврежденного элемента системы электроснабжения, но не менее одних суток.

2. Понятие об источниках оптического излучения

Источниками оптического излучения называют приборы или систему, в которых какой-либо вид энергии преобразуется в энергию видимого, ультрафиолетового или инфракрасного излучения. По способам получения оптического излучения источники света можно разделить на лампы накаливания, газоразрядные лампы и электролюминесцентные.

Лампы накаливания — источники света, у которых излучение получается в результате нагревания тела до высокой температуры. Лампы накаливания в осветительных и облучательных установках используют как источники видимого или инфракрасного излучения. Наиболее широко в осветительных установках применяют лампы накаливания общего назначения. Они имеют сравнительно низкую световую отдачу (7...22 лм/Вт) и небольшую продолжительность горения (1...2 тыс. ч). Промышленность выпускает лампы накаливания на двойное напряжение 220...235 В. Световой поток этих ламп при напряжении 235 В ниже на 13 ... 20 %, чем у ламп, рассчитанных на 220 В, а срок службы выше почти на 1,5 тыс. ч.

Большое распространение получили галогенные лампы накаливания. Галогенные лампы получают широкое распространение благодаря стабильности светового потока во время всего срока эксплуатации и благодаря повышенной световой отдаче (более 20 лм/Вт). Срок службы галогенных ламп 2000 ч, основное эксплуатационное требование — горизонтальное расположение галогенных ламп во время работы при максимально допустимом отклонении 4°. Несоблюдение этого требования приводит к скоплению галогена в нижней части трубки и нарушению галогенного цикла в верхней части трубки, что приводит к быстрому выходу ее из строя. **Срок службы около- 2000 ч.**

Люминесцентные лампы — источники света, у которых излучение образуется за счет электрического разряда в газах или парах металлов. Эти лампы имеют более высокий КПД в видимой и ультрафиолетовой областях спектра по сравнению с лампами накаливания. Вместе с тем они имеют и ряд существенных недостатков. Как правило, люминесцентные лампы могут работать только со специальными пускорегулирующими устройствами, которые имеют относительно сложные схемы включения. Эти лампы более чувствительны, чем лампы накаливания, к качеству напряжения сети и изменению внешних условий (влажность, температура и подвижность воздуха). После включения проходит значительное время для достижения требуемой яркости свечения.

В сельскохозяйственном производстве используют эритемные люминесцентные лампы низкого давления типа ЭУВ, бактерицидные лампы низкого давления типа БУВ и ртутно-кварцевые лампы высокого давления типа ДРТ. Промышленность выпускает специальные люминесцентные лампы низкого давления типа ЛЭР-40, ЭУВ-30 и ЭУВ-15.

Ультрафиолетовое облучение сельскохозяйственных животных и птицы применяют в осенне-зимний период. Необходимое условие ультрафиолетового облучения — соблюдение доз, которые приведены в специальных справочниках. Недостаточное облучение не дает эффекта, а избыточное может привести к отрицательным результатам. В зависимости от конкретных условий эти дозы можно изменять. Так, например, при явной Д-витаминной недостаточности дозировку облучения следует повысить в 1,5—2 раза до улучшения состояния животных. Облучать отдельные группы животных необходимо в одно и то же время суток.

Для облучения инкубаторных яиц применяют переносные облучатели с лампами ДРТ-375. Куриные, индюшиные и утиные яйца укладывают в лотки и над ними на расстоянии 0,8 м размещают лампу ДРТ. Облучают яйца в течение 2 мин. Гусиные яйца при этом же расстоянии облучают в течение 3 мин. В помещении, где проводят облучение, может образовываться большое количество озона, поэтому во время облучения должна работать приточно-вытяжная вентиляция.

Инфракрасное излучение, поглощаясь поверхностью тела животного, быстро его нагревает. Поэтому инфракрасные облучатели применяют для обсушивания и обогрева молодняка птицы, поросят, телят и ягнят. В брудере тремя-четырьмя лампами мощностью по 250 Вт каждая можно обогревать 300 ... 400 цыплят. В первые дни выращивания молодняка птицы инфракрасные облучатели подвешивают на высоте 40 ... 80 см от пола .

3. Электронагреватели и нагревательные элементы

Электротепловые установки имеют следующие преимущества перед огневыми: высокое качество и избирательность нагрева и охлаждения; возможность полной автоматизации; точность поддержания теплового режима; постоянная готовность к действию; пониженная пожароопасность, отсутствие загрязнения окружающей среды.

В зависимости от назначения нагрева, физических свойств нагреваемых материалов и технологических условий применяют различные способы электронагрева. Расход электроэнергии в некоторых тепловых процессах: нагрев 1 м³ воды в водонагревателях-термосах на 1 °С — 1,3 кВт-ч/т; пастеризация молока (при 71 °С) — 70 кВт-ч/т; запаривание картофеля — 120 кВт-ч/т; дрожжевание кормов — 140 кВт -ч/т.

Конструкции нагревателей должны отвечать режимам работы, назначению и другим условиям. Различают открытые, закрытые и герметические нагреватели, а также электродные. Электродный нагреватель представляет собой систему электродов, предназначенную для ввода электрического тока в нагреваемую среду при прямом электронагреве материалов. Его применяют для нагрева воды, молока, соков сочных кормов и др.

Достоинство прямого электродного нагрева — простота устройства, объемный нагрев материала, большая скорость нагрева и высокий КПД, Электроды изготавливают из углеродистой или нержавеющей стали, а также графита или

угля. Во избежание электролиза нагреваемой среды используют только переменный ток.

В открытых нагревателях нагревательные элементы открыты для доступа воздуха или нагреваемой среды. Их применяют в электрических печах, электробрудерах, калориферах, обогревателях почвы в парниках и других установках, если это допускается технологией нагрева, условиями безопасности, сроками службы. Достоинство таких нагревателей — простота устройства, хорошие условия теплоотдачи.

В закрытых нагревателях нагревательные резисторы размещены в защитном кожухе, предохраняющем их от механических воздействий и от нагреваемой среды, а в герметических — и от доступа воздуха.

Трубчатые электронагреватели (ТЭНы) удовлетворяют условиям большинства тепловых процессов в животноводстве. ТЭНы применяют в водонагревателях, калориферах, установках лучистого нагрева, электрообогреваемых полах и др. Материал корпуса нагревателя выбирают в зависимости от рабочей температуры и условий функционирования. К достоинствам ТЭНов относятся их универсальность, надежность и безопасность обслуживания. Срок службы нагревателей составляет до 10 000 ч, рабочая температура наружной поверхности ТЭНов может достигать 700 °С. Промышленность выпускает ТЭНы мощностью от 15 Вт до 15 кВт наружным диаметром от 7 до 19 мм и номинальным напряжением от 12 до 380V в одно- или трехэлементном исполнении.

Нагревательные провода и кабели имеют токопроводящие жилы из материала повышенного или высокого сопротивления и теплостойкую изоляцию. Выпускаемые промышленностью нагревательные провода типа ПОСХВ и ПОСХП (провод обогревательный сельскохозяйственный с виниловой или полиэтиленовой изоляцией) имеют жилу из стальной оцинкованной проволоки диаметром 0,85 ... 1,2 мм и пластмассовую изоляцию.

Основные области применения нагревательных проводов и кабелей в животноводстве: электрический обогрев пола в станках для свиноматок и поросят, в цыплятниках, коровниках, в траншеях на доильных площадках и т. п.; обогрев трубопроводов, например, водопроводных вводов в животноводческие помещения; обогрев насестов для птицы. Электрообогреваемые полы, панели и коврики применяют на животноводческих и птицеводческих фермах при выращивании телят, поросят, ягнят, бройлеров, утят и индюшат.

4. Понятие об электродвигателях

В сельскохозяйственном производстве наиболее распространены асинхронные электродвигатели. Они потребляют более 50 % всей используемой в сельском хозяйстве электроэнергии. Специфика сельскохозяйственного производства предъявляет к конструкции этих электродвигателей особые требования, которые сводятся к упрощению их обслуживания и повышению надежности работы в условиях больших перепадов температуры, наличия пыли, влаги, аммиака, сероводорода, а также особых режимов работы с возможными резкими

колебаниями напряжения и т. д. Для сельскохозяйственного производства очень важны пусковые свойства электродвигателей, их способность развивать достаточный пусковой момент, иметь возможно меньшие кратности пусковых токов. Электродвигатели изготовляют на напряжение 500, 380, 220, 127 В, частотой 50 Гц для продолжительного режима работы. Температура окружающей среды принята +40 °С.

Поэтому для сельского хозяйства созданы электродвигатели специализированного сельскохозяйственного назначения. Они рассчитаны для работы при температуре окружающей среды от —45 °С до 45 °С, относительной влажности воздуха до 98 % при 20 °С. Они могут работать в помещениях, длительно содержащих в воздухе химически активные примеси: аммиак—до 0,03 г/м³, сероводород — до 0,03 г/м³, углекислый газ — до 14,7 г/м³, возможно кратковременное увеличение аммиака до 0,09 г/м³ (не более 5 ч в сутки в течение 4 мес. в году).

5-Требования к заземлениям и занулениям в электроустановках

Для обеспечения безопасности людей и животных необходимо выполнять заземляющие устройства, к которым следует надежно подключать металлические части электроустановок и корпус электрооборудования, могущие оказаться под напряжением вследствие нарушения изоляции.

В случае, когда корпус заземлен, ток поврежденной фазы пойдет в землю по двум параллельным путям: заземлению и телу человека. Ток, проходящий через тело человека, будет во столько раз меньше тока через заземление, во сколько раз сопротивление тела плюс переходное сопротивление ноги земля будет больше общего сопротивления заземляющего устройства. Описанный тип заземления называют защитным заземлением. Оно служит надежным средством снижения потенциала на корпусах и других металлических нетоковедущих частях до безопасного значения. Заземление грозозащиты служит для отвода в землю тока молнии от разрядников и заземлителей.

Заземлителем называют металлический проводник (стержень, полоса и т. п.), электрически соединяющий заземляющую деталь электроустановки с землей. Заземляющее устройство (контур) состоит из ряда заземлителей, электрически соединенных между собой металлической полосой, проводом, лентой и т. п.

Напряжением прикосновения называется напряжение между двумя точками тела человека, одной из которых он прикасается к части электроустановки, находящейся под напряжением, а другой — к земле. Основной мерой защиты от поражения электрическим током в электроустановках напряжением до 1000 В с глухозаземленной нейтралью источника питания в случае прикосновения к металлическим корпусам электрооборудования и металлическим конструкциям, оказавшимся под напряжением вследствие повреждения изоляции сети или электроустановок, служит зануление.

Занулением называется преднамеренное электрическое соединение металлических частей, нормально не находящихся под напряжением, с глухозаземленной нейтралью источника питания посредством нулевых защитных провод-

ников. Нулевой провод может иметь повторные заземления. Значения сопротивлений растеканию заземлителей тесно связаны с предельно допустимыми напряжениями прикосновения. Если напряжение прикосновения разделить на сопротивление тела человека, то получится сила тока через тело человека. При токе 15 ... 20 мА человек не может самостоятельно оторваться от токоведущих частей. Ток 50 мА считается опасным для жизни, а ток 100 мА — смертельным. Исходя из предельно допустимого тока 50 ... 100 мА и возможного минимального сопротивления тела человека в пределах 1000 ... 650 Ом, принято, что максимально допустимое значение напряжения прикосновения в помещениях без повышенной опасности поражения током не должно превышать 65 В. В жарких, сырых и тесных помещениях напряжение прикосновения не должно быть выше 36 В, а в условиях особо опасных (например, при работе в котлах, баках и т. п.) — 6 ... 12 В.

В электроустановках подлежат заземлению: станины и кожухи электрических машин, выключателей и других аппаратов; приводы электрических аппаратов; каркасы распределительных щитов и щитов управления, металлические конструкции открытых распределительных устройств, стальные трубы электропроводок, металлические оболочки кабелей.

6-Классификация помещений по степени опасности поражения людей электрическим током

По степени опасности поражения людей электрическим током помещения подразделяют на три категории. Помещения с повышенной опасностью: сырые, жаркие, с проводящей пылью и токопроводящими полами (металлическими, земляными, железобетонными и т. п.), а также те, в которых человек может одновременно прикоснуться к металлическим конструкциям электродвигателей и других электрических аппаратов.

Помещения особо опасные: особо сырые или с химически активной средой, а также те, в которых сочетаются два или более условий повышенной опасности. В соответствии с «Правилами устройства электроустановок» принята следующая классификация помещений:

- сухие — относительная влажность в них не превышает 60 %;
- влажные — относительная влажность не превышает 75 %;
- сырые — относительная влажность длительно превышает 75 %;
- особо сырые — относительная влажность около 100 % (потолок, стены, пол и предметы в помещении покрыты влагой);
- жаркие — температура длительно превышает 30 °С;
- пыльные — по условиям производства выделяется технологическая пыль в таком количестве, что она может оседать на проводах, проникать внутрь машин, аппаратов и т. п.;
- с химически активной средой — по условиям производства длительно или постоянно содержатся пары или образуются отложения, действующие разрушающе на изоляцию и токоведущие части (электрооборудование);

- взрывоопасные — по условиям производства могут образовываться опасные смеси горючих газов или паров с воздухом;
- пожароопасные — здесь хранятся или применяются горючие вещества.

В зависимости от вида и состояния помещения, где используют электроустановки, напряжение делится на группы.

Малое напряжение 12V используют для ручных светильников и электрифицированного ручного инструмента в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных при очень неблагоприятных условиях: теснота, неудобное положение работающего, а также постоянное соприкосновение с металлическими заземленными предметами.

Необходимо следить за исправностью кожухов и корпусов электрических аппаратов (рубильников, выключателей, переходных коробок и т. п.). Токоведущие части, которые по условиям работы не могут быть изолированы, но находятся в зоне возможного прикосновения обслуживающего персонала (например, выводы обмоток трансформатора, установленного на полу помещения; задняя сторона электрического щита управления и т. п.), необходимо ограждать. Стенки ограждения должны находиться на расстоянии не менее 35 см от токоведущих частей при напряжении до 380 В.

Контрольные вопросы

1. Категории электроснабжения животноводческих объектов
2. Водонагреватели
3. Требования к заземлению

Список литературных источников

1. Механизация сельскохозяйственного производства. [Текст] : учебник для сред. спец. учеб. заведений. - М : КолосС, 2009. - 319 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов средних специальных учебных заведений). - ISBN 978-5-9532-0457-6 : 679-00
2. Технология производства продукции животноводства : Д. Н. Мурусидзе, В. Н. Легеза, Р. Ф. Филонов. - М : КолосС, 2005. - 432 с.: ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов вузов). - ISBN 5-9532-0260-1 : 332-00.
3. Механизация и технология животноводства учебник для вузов / Кирсанов В.В. [и др.]. - М : КолосС, 2007. - 584 с.: ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов). - ISBN 978-5-9532-0454-5 : 418-00.
4. Технология и механизация молочного животноводства: учеб. пособие для вузов / Е. Е. Хазанов, Е. Е. Гордеев. - СПб: Лань, 2010. - 352 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0946-4. - гл. 211: 883-00.
5. Механизация и технология животноводства учебник для вузов / Кирсанов В.В. [и др.]. - М: ИНФРА-М, 2014. - 585 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005704-0. - гл. 214: 650-90.
6. Ресурсосберегающие технологии и оборудование в животноводстве Федоренко, И.Я. [Текст]: учебное пособие для вузов / И. Я. Федоренко, В. В. Садов. - СПб: Лань, 2012. - 304 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1305-8. - гл. 113: 650-10.

Учебно-практическое издание

Кузнецов, В.Н. Механизация и автоматизация в животноводстве : лабораторный практикум / В.Н. Кузнецов. — Караваево : Костромская ГСХА, 2017. — 144 с.

Лабораторный практикум издаётся в авторской редакции.

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Костромская государственная сельскохозяйственная академия" 156530, Костромская обл., Костромской район, пос. Караваево, уч. городок, д. 34, КГСХА

Компьютерный набор. Подписано в печать 09/02/2017.
Заказ №005. Формат 84x60/16. Тираж 50 экз. Усл.
печ. л. 9,12. Бумага офсетная. Отпечатано 10/02/2017.
Цена 217,00 руб.

Отпечатано с готовых оригинал-макетов в академической типографии на цифровом дубликаторе.
Качество соответствует предоставленным оригиналам.
(Электронная версия - I:\подразделения \рио\издания 2017\005.pdf)
вид издания: авторская редакция (электронная версия)
(редакция от 10.08.2016 № 800тит)

Цена 217,00 руб.



2017*005

(Электронная версия - I:\подразделения \рио\издания 2017\005.pdf)