

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Серия «Знания в производство»

ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

**Учебное пособие
для практической подготовки
студентов высших учебных заведений**

**Ставрополь
«АГРУС»
2020**

УДК 631171:637.1 (076)
ББК 40.72я73
Э 41

Авторский коллектив:

кандидат технических наук, профессор, Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации *И. В. Капустин*;
кандидат технических наук, профессор, Почетный работник агропромышленного комплекса Российской Федерации *И. В. Атанов*;
кандидат технических наук, доцент *Е. В. Кулаев*
кандидат технических наук, доцент *Д. И. Грицай*

Рецензент:

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой механизации животноводства и безопасности жизнедеятельности Кубанского ГАУ
В. Ю. Фролов

Эксплуатация и обслуживание оборудования животноводческих предприятий: учебное пособие / И. В. Капустин, И. В. Атанов, Д. И. Грицай. – Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2020. – 166 с.

ISBN -

Изложены вопросы эксплуатации машин и оборудования на животноводческих и птицеводческих предприятиях, а также их технического обслуживания и ремонта. Приведены возможные неисправности и способы их устранения. Рассмотрены вопросы электробезопасности в животноводстве.

Для специалистов АПК и студентов, осваивающих образовательные программы бакалавриата и магистратуры по направлениям подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Агроинженерия», «Электроэнергетика и электротехника».

УДК 631171:637.1 (076)
ББК 40.72я73
Э 41

*Рекомендовано к изданию учебно-методическим советом
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ
(протокол № 9 от 26.05.2020)*

ISBN

© ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Особенности эксплуатации машин и оборудования в животноводстве.....	5
2 Эксплуатация и обслуживание кормоприготовительного оборудования.....	8
3 Эксплуатация и обслуживание кормораздатчиков.....	16
4 Эксплуатация и обслуживание оборудования систем водоснабжения и автопоения.....	22
5 Эксплуатация и обслуживание навозоуборочного оборудования.....	25
6 Эксплуатация и обслуживание оборудования вентиляционных систем.....	30
7 Эксплуатация и обслуживание оборудования стригальных Пунктов.....	36
8 Эксплуатация и обслуживание оборудования птицефабрик...	44
9 Эксплуатация и обслуживание доильного оборудования.....	56
10 Правила личной гигиены работников молочных ферм.....	86
11 Эксплуатация и обслуживание оборудования для обработки молока.....	87
12 Меры безопасности при эксплуатации техники.....	125
13 Вопросы электробезопасности на животноводческих предприятиях.....	149
14 Меры пожарной безопасности.....	159
15 Экологическая безопасность.....	162
Библиографический список.....	165

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня реализация остро стоящей задачи увеличения производства конкурентоспособной продукции животноводства не возможна без технического и технологического перевооружения данной отрасли. Важнейшим условием успешного осуществления этой задачи является ускорение научно-технического прогресса, высокоэффективное использование техники, укрепление материально-технической базы всех животноводческих предприятий не зависимо от их направленности, размеров и формы собственности.

В свою очередь научно-технический прогресс в агропромышленном комплексе, совершенствование технологии промышленного животноводства и кормопроизводства, назревшая необходимость технологической модернизации и реконструкции действующих в стране ферм и комплексов определяют высокий уровень к подготовке высококвалифицированных специалистов высшими учебными заведениями.

Принципиально важной отличительной особенностью животноводства является круглогодичный (непрерывный) цикл производства, что предъявляет высокие требования как к эксплуатационной надежности средств механизации, так и к правильной их эксплуатации, своевременному и качественному обслуживанию. Даже временная остановка машин в животноводстве нарушает весь режим производственной линии, что влияет на физиологические функции животных, приводит к снижению их продуктивности, а также способствует возникновению различных заболеваний. Поэтому одним из важнейших вопросов является постоянная поддержка фермерских машин и оборудования в работоспособном состоянии, что достигается при коэффициенте эксплуатационной надежности (готовности) не менее 0,98. Этого можно достичь благодаря своевременному и надлежащему выполнению всего комплекса работ по эксплуатации и техническому обслуживанию применяемых средств механизации.

Также особенностью технологических процессов в животноводстве является высокий показатель использования в них электрифицированных машин и оборудования. Это определяет самые высокие требования к надежному электроснабжению данных предприятий.

Материал учебного пособия будет служить источником приобретения дополнительной информации при самостоятельном изучении отдельных разделов соответствующих дисциплин студентов, обучающихся по направлениям «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и «Агроинженерия».

1. ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Разрабатывая технологические, зоотехнические, технические, организационные, экономические и др. мероприятия, направленные на повышение эффективности эксплуатации машин и оборудования в животноводстве, необходимо в первую очередь учитывать создание наиболее благоприятных условий для жизнедеятельности животного и для работы оператора.

Большое значение имеют оптимизация режимов работы оборудования и правильный выбор способов содержания животных. Распорядок дня на ферме и согласованный с ним суточный график работы оборудования, организация труда операторов и обслуживающего персонала, санитарно-ветеринарное обслуживание животных, микроклимат должны быть построены так, чтобы с наибольшей полнотой использовать генетический потенциал животных, привлекать к этому науку о поведении животных - этологию, исключать стрессовые ситуации. Таким образом, биотехническая система «Человек-Машина-Животное» принципиально отличает животноводство от растениеводства.

Производственная эксплуатация машин и оборудования биотехнической системы должна быть организована с учетом требований, определяемых биологической природой животного.

Совершенство эксплуатации технологического оборудования в животноводстве оценивается следующими критериями:

- эффективностью использования техники (надежность, работоспособность, загрузка оборудования);
- эффективностью труда операторов (производительность, удельные затраты труда, нагрузка на одного оператора);
- эффективностью использования животных (продуктивность, генетический потенциал, качество продукции).

Таким образом, общая эффективность производства продукции животноводства во многом зависит не только от правильной эксплуатации машин и оборудования, но и от рационального использования животных.

В процессе эксплуатации техники ее работоспособность снижается главным образом из-за износов и разрушений отдельных деталей или их поверхностных слоев, вследствие чего снижается как производительность, так и надежность оборудования.

Условия эксплуатации средств механизации на животноводческих предприятиях имеют ряд особенностей по сравнению с другой сельскохозяйственной техникой, что также предопределяет более высокие требования к обеспечению их бесперебойной работы.

Основные особенности заключаются в следующем:

1. Невозможность резервирования машин, из-за больших их размеров и специфической технологии. Это обстоятельство (отсутствие резерва) требует высокой эксплуатационной надежности машин и оборудования.

2. Подверженность машин и оборудования воздействию неблагоприятного микроклимата, отличающегося повышенным содержанием аммиака, углекислого газа, влаги и неравномерным распределением температуры по объему здания.

Последствиями данного микроклимата являются:

- повышенный коррозионный износ деталей не только во время эксплуатации машин, но и в период их не использования;

- преждевременный выход из строя электроаппаратуры и электрических двигателей;

- колебания температуры при высокой влажности воздуха приводит к активизации атмосферной коррозии;

3. Подверженность ряда машин воздействию неблагоприятных сред (кислот, щелочей, аммиака и др.).

4. Изменчивость среды, в которой работают машины, что в несколько раз увеличивает их износ, в сравнении с машинами, работающими в постоянных условиях.

5. Наличие поточных технологических линий. Отказ одной из машин вызывает остановку всей линии, что существенно увеличивает ущерб, приносимый производству.

Необходимо отметить, что условия эксплуатации машин и оборудования на животноводческих предприятиях очень часто нарушаются по следующим причинам:

- а) неквалифицированное ТО оборудования, в особенности - электрооборудования;

- б) несоответствие конструкции применяемых средств механизации условиям их эксплуатации;

- в) применение на электрифицированных установках электродвигателей в обычном (не защищенном) исполнении;

- г) недостаточная квалификация обслуживающего персонала, допускающего эксплуатацию машин и оборудования с грубыми нарушениями предписаний заводских инструкций.

Следствием названных причин является ежегодный выход из строя 25...30 % электрических двигателей. Фактический их срок службы на фермах не превышает 3...4 года, при расчетном сроке службы – 7 лет.

Необходимо отметить, что к эксплуатации сложного оборудования (доильные установки, холодильные машины, оборудование для

тепловой обработки молока и др.) могут быть допущены только лица, прошедшие специальную подготовку и имеющие соответствующие удостоверения.

В настоящее время в связи с использованием в технологических процессах животноводства все более сложных машин, устройств и систем значительно возрастает роль и значимость технической диагностики. В этих условиях интуитивные методы и примитивные способы определения состояния таких объектов оказываются малоэффективными или даже непригодными.

Техническая диагностика - это распознавание технического состояния машин по характерным, установленным в результате исследования, косвенным показателям (диагностическим параметрам).

Все методы диагностики можно разделить на три группы:

1. Статистическая диагностика.
2. Телесная диагностика.
3. Инструментальная диагностика.

Статистическая диагностика основана на интеграции параметров, которые проверяются во времени.

Телесные методы диагностики дают субъективную оценку состояния технической системы. Эти методы (апробирование, прослушивание, визуальное наблюдение и др.) используются как предварительные для выявления неисправностей.

Инструментальные методы диагностики наиболее распространены и перспективны. Они позволяют дать количественную оценку состояния проверяемых объектов без их разборки.

По виду используемого оборудования диагностика делится на приближенную, уточненную и точную.

Производственный процесс, как известно, может отклоняться в ту или иную сторону. Поэтому всегда требуется принимать соответствующие меры, чтобы такие отклонения системы не вышли за допустимые пределы. С этой целью на систему (биосистему) налагаются ограничения, устанавливаемые нормативно-технической, технологической или правовой документацией (нормативами по труду, нормами технологического проектирования, инструкциями по охране труда, зоотехническими требованиями, правилами проведения технического обслуживания, законами об охране окружающей среды).

2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ КОРМОПРИГОТОВИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Эксплуатация и обслуживание молотковых дробилок.

Дробилки относятся к энергонасыщенным машинам, работают они на высоких скоростях, а детали ротора подвергаются большим динамическим нагрузкам. За дробилками кормов предусматривается ежедневное обслуживание и периодическое через 75...90 ч работы.

При *ежедневном* обслуживании перед началом работы очищают дробилку от пыли и остатков кормов, предварительно убедившись, что машина отключена от сети. Снимают ограждения и устанавливают решето, соответствующее степени измельчения, проверяют крепление осей дробильных молотков на барабане, ножей, подтягивают крепления корпусов подшипников, редуктора, электродвигателя и проверяют зазор между ножами и противорежущей пластиной, а также натяжение ремней, цепей и лент транспортеров. Натяжение ремней должно быть таким, чтобы прогиб их в средней части при нажатии с усилием 50...70 Н составлял 20...25 мм, а прогиб цепей – 5...15 мм.

Во время эксплуатации дробилок следует систематически регулировать количество подаваемого сырья и следить за равномерностью загрузки электродвигателя по показаниям амперметра-индикатора. При кратковременных остановках проверяют (на ощупь) степень нагрева электродвигателя, редуктора, шлюзового затвора, корпусов подшипников валов. Важно исключить попадание посторонних предметов в измельчающие органы. В конце работы очищают дробильную камеру машины от остатков измельченных кормов, дав поработать ей вхолостую 1...2 мин. Отключают машину от сети и после остановки рабочих органов очищают их от остатков кормов.

При *периодическом* обслуживании выполняют операции ежедневного ТО и, кроме того:

- проверяют величину износа дробильных молотков и при необходимости переворачивают их на неизношенную рабочую грань, а при использовании всех четырех, заменяют на новый комплект;
- проверяют остроту лезвий и при необходимости затачивают их, при больших износах или сколах заменяют отдельные ножи или весь комплект;
- регулируют зазор между лентой горизонтального транспортера и противорежущей пластиной;
- смазывают сборочные единицы согласно карте смазки.

При подборе молотков необходимо, чтобы разность масс пакетов из двух молотков, установленных на диаметрально противополо-

ложных осях, не превышала 1г. Допускается выравнивать массу молотков на каждой из рабочих осей ротора путем снятия части металла вдоль длинных сторон.

Возможные неисправности молотковых дробилок и способы их устранения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Возможные неисправности молотковых дробилок и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Повышенная вибрация дробилок	Износ молотков	При необходимости заменить молотки
Снижение качества помола	Износ молотков, сит	Произвести перестановку молотков, замену молотков или сит
При нажатии кнопки «Пуск» электродвигатель дробилки не включается	Барабан завален зерном Отсутствие тока в электрической цепи: неисправен конечный выключатель Не закрыта крышка дробилки	Очистить барабан Устранить неисправность или заменить выключатель Закрыть крышку плотно
Не включается электродвигатель шнеков и другие неисправности шнеков	Перегрузка двигателя	Уменьшить подачу зерна
Повышенное пылевыведение	Засорен фильтр Нарушено крепление фильтра	Очистить фильтр Устранить неплотности в местах крепления фильтра

Следует иметь ввиду, что в кормоприготовительных цехах (отделениях), даже оборудованных вентиляционными устройствами, воздух содержит зерновую и мучную пыль, которая находясь во взвешенном состоянии, взрывается при определенной концентрации. Так, мучная пыль становится взрывоопасной при влажности <10...12%. Эти особенности в обязательной мере необходимо учитывать при выборе двигателей и аппаратуры управления.

Рекомендуется использовать магнитные пускатели с тепловой защитой типа ПА–222Т; ПА–322Т и ПА–422Т. При этом пуск и остановка электрических двигателей должны осуществляться при помощи взрывобезопасных пусковых кнопок типа КУВ–6012.

Все групповые щиты и пусковые устройства для управления электрическими двигателями нужно устанавливать в отдельном помещении, куда не проникает мучная пыль.

Для включения и выключения переменного тока большой мощности или высокого напряжения (свыше 500 В) вместо воздушных выключателей следует использовать масляные выключатели.

Эксплуатация и обслуживание измельчителей сочных кормов.

За измельчителями сочных кормов (ИКВ-Ф-5А «Волгарь»; ЭМ 1112-ИСК; ИКМ-Ф-10) предусматривается ежедневное и периодическое техническое обслуживание через 75...90 ч работы.

При *ежедневном* обслуживании перед началом работы измельчитель отключают от сети и очищают его от пыли, грязи и остатков обрабатываемого материала. Основные операции:

- снимают крышки и кожухи ограждения, устанавливают величину измельчения кормов и проверяют зазор между подвижными и неподвижными ножами (ИКВ-Ф-5А «Волгарь»);
- проверяют натяжение приводных цепей, ремней, цепей транспортеров;
- крепление ножей режущего барабана, корпусов подшипников;
- контролируют состояние заземления корпуса машины, убеждаются в отсутствии заеданий, прокручивая вал аппарата вторичного резания;
- смазывают сборочные единицы и закрывают крышки и кожухи ограждений, включают рубильник и при нейтральном положении рычага транспортера прокручивают рабочие органы измельчителя;
- проверяют крепления подшипников ротора, гребенки, редуктора и насоса, очищают наружные поверхности машины от грязи и измельченной массы, промывают их водой и очищают фильтрующие сетки на всасывающей магистрали насоса (ИКМ-Ф-10).

Во время работы контролируют равномерность подачи массы на транспортер, а при кратковременных остановках проверяют нагрев электродвигателя и корпусов подшипников режущего аппарата. Следить за уровнем воды в ванне измельчителя-мойки корнеклубнеплодов. Понижение уровня воды приводит к увеличению захвата корнеклубнеплодов винтом шнека и к перегрузке измельчающего аппарата, что может вызвать автоматическое отключение электродвигателя от сети. Уровень воды регулируют, переставляя пробку на патрубках боковой стенки ванны.

В конце работы очищают измельчитель от остатков корма, прокручивая его вхолостую 2...3 мин, включают электродвигатель, отключают его от сети и после остановки ножей очищают камеру и поддон транспортера от остатков измельчаемого корма; после измельчения рыбы или хвои рабочие органы промывают горячей водой.

При *периодическом* обслуживании выполняют операции ежедневного обслуживания и, кроме того: проверяют состояние лезвий режущих элементов и при необходимости затачивают их, а при износах или сколах заменяют отдельные элементы или весь комплект; регулируют зазор между режущими и противорежущими элементами ножей первой и второй степеней; натягивают ремни и цепи измельчителя и смазывают измельчитель согласно карте смазки; проверяют состояние уплотнения вала и водяного насоса, подтягивают сальниковую набивку, регулируют клиноременные и цепные передачи.

Ножи измельчителя ИКВ-Ф-5А «Волгарь» затачивают при помощи приспособления, установленного над режущим барабаном. Схемы заточки ножей показаны на рисунке 1.

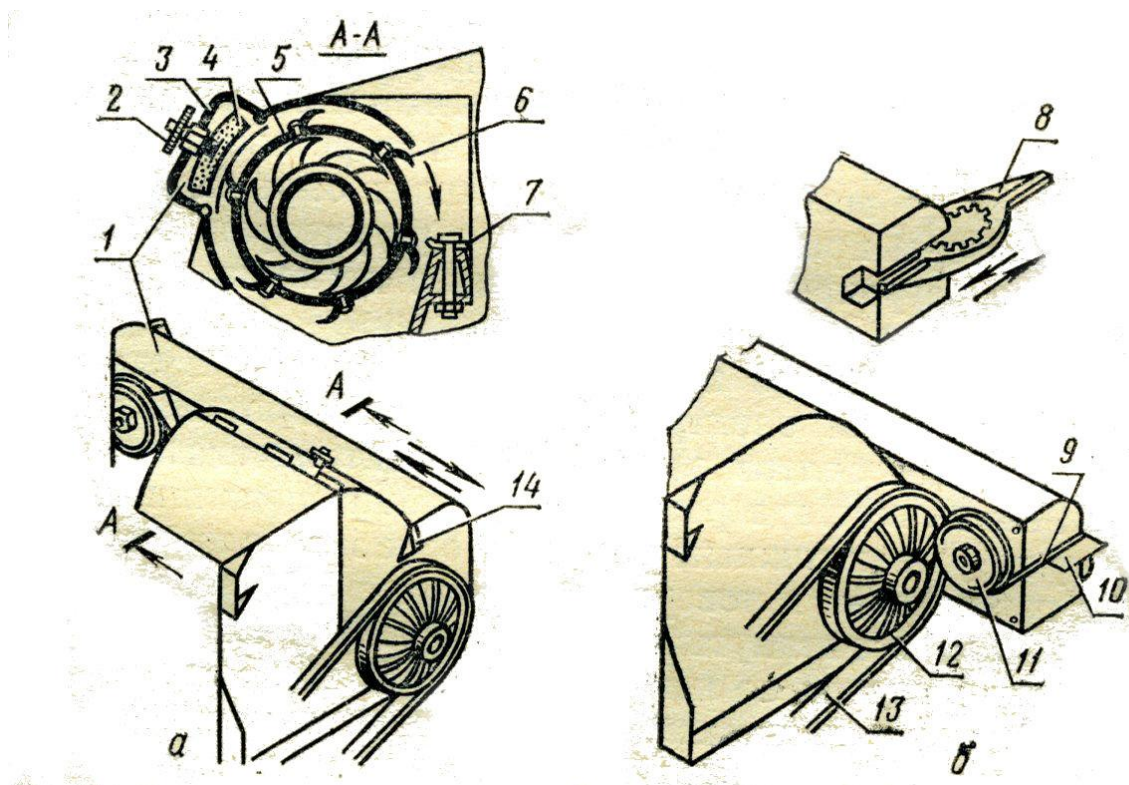


Рисунок 1 – Схема заточки ножей: режущего барабана (а) и аппарат вторичного резания (б): 1-корпус; 2-штурвал; 3-обойма; 4-камень; 5-режущий барабан; 6 и 7-нож и противорежущая пластина; 8-подвижный нож аппарата вторичного резания; 9-наждачный камень; 10-подручник; 11-фрикционное кольцо; 12-шкив привода режущего барабана; 13-ремень; 14-запорная заслонка.

Зазоры между подвижными и неподвижными ножами аппарата вторичного резания устанавливают равномерно по всей длине, они должны быть не более 0,5 мм. Зазоры проверяют щупом, а регулируют болтами. После регулировки убеждаются в легкости вращения вала шнека.

Необходимую степень измельчения обеспечивают установкой подвижных ножей: при измельчении кормов для крупного рогатого скота ножи вторичного резания снимают; корм для свиней измельчают при помощи режущего барабана вторичного резания.

В этом случае лезвие первого ножа устанавливают по отношению к отогнутому витку шнека под углом 54° , а все последующие ножи устанавливают по спирали через 54° или через 4 шлица против направления вращения.

Натяжение ремней привода измельчителя регулируют перемещением электродвигателя в направляющих. Ремень привода режущего барабана дополнительно регулируют натяжным роликом, ослабив болты крепления кронштейна и повернув его против часовой стрелки. Правильно натянутый ремень прогибается на 25...30 мм при нажатии на него с усилием 50 Н.

Для натяжения тяговых цепей подающего транспортера перемещают натяжные болты подшипников ведомого вала транспортера. Правильно натянутая цепь подающего транспортера прогибается при усилии 100 Н не более чем на 25...30 мм. Если ведомый вал займет крайнее положение и дальнейшее натяжение цепи будет невозможно, цепь укорачивают на два звена.

Тяговые цепи нажимного транспортера натягивают поворотом кронштейна натяжных звездочек. Правильно натянутая цепь нажимного транспортера от усилия 100Н прогибается не более чем на 10 мм.

Эксплуатация и обслуживание измельчителей грубых кормов.

За измельчителям грубых кормов (РСС-6Б; ИГК-30Б, ИГК-Ф-4) предусматривается ежедневное и периодическое техническое обслуживание через каждые два месяца работы машины.

При *ежедневном* обслуживании перед началом работы: машину очищают от грязи, растительных остатков и проверяют крепление деталей и узлов, обратив особое внимание на крепление зубьев и рожков измельчителя режущего аппарата с транспортирующими трубами и дефлектором;

- проверяют наличие оградительных кожухов, техническое состояние уплотнений подшипников, натяжение приводных ремней и полотна планчатого транспортера, состояние лезвий ножей и штифтов;

- проверяют и при необходимости регулируют продольный разбег главного вала измельчителя;

- устанавливают сменные звездочки на заданную величину;

- смазывают детали машин согласно карте смазки.

Во время работы:

- очищают от обрабатываемой массы питательные вальцы, шестерни, валы, цепные передачи, планчатые транспортеры и режущий механизм и рабочие органы измельчителя;

- следят за нагревом подшипников главных и приводных валов;

- проверяют работу рычагов переключения рабочего и холостого хода.

При *периодическом* обслуживании выполняют операции ежедневного обслуживания и, кроме того: проверяют состояние сборочных единиц и деталей машин; снимают втулочно-роликовую цепь, промывают ее в дизельном топливе и проваривают в течение 15...20 мин в горячем автоле (80-90° С) или дизельном масле; смазывают подшипники машин согласно карте смазки.

Длину резки обрабатываемой массы силосорезок регулируют сменными звездочками (табл. 2).

Таблица 2 – Данные для регулировки длины резки

Длина резки, мм	Число зубьев шестерни	
	ведущий	ведомый
6	12	50
15	24	38
25	30	32
40	38	24
104	50	12

Каждый нож регулируют в отдельности. Зазор между активным и пассивным ножами должен быть одинаковым по всей длине ножа и составлять для зеленой массы 0,5 мм, для толстостебельных кормов 1 мм. На поверхности ножа не допускаются раковины и черновины, а на режущей кромке – выщербленные места и трещины.

Толщина лезвия ножа не должна быть больше 0,25 мм.

Основные регулировки измельчителя ИГК-30Б.

1. Изменением длины тяги регулируют подачу рычага включения питателя так, чтобы при его вертикальном положении подвижная

кулачковая полумуфта привода включалась в торцевую шайбу промежуточного вала.

2. Необходимо отрегулировать натяжение:

- подающих транспортеров регулировочными болтами, при этом стрела провисания нижнего транспортера – 1...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 составляет 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 – $z = 20$.

Эксплуатация и обслуживание смесителей кормов.

За смесителями кормов предусматривается ежедневное и периодическое техническое обслуживание через 90...120 ч работы.

При *ежедневном* обслуживании перед началом работы проверяют:

- состояние наружных креплений узлов, ограждений и кожухов агрегата, коллектора и распределительных труб, креплений подшипников валов мешалок и выгрузных шнеков, скребков загрузочного и выгрузного транспортеров, лопастей мешалок;

- состояние уплотнений валов мешалок и выгрузного шнека;

- плотность прилегания смотрового люка;

- натяжение цепей загрузочного и выгрузного транспортеров и ремней приводов, систему управления выгрузного шнека и задвижки 2...3-кратным включением;

- состояние конечных выключателей системы управления, блокирующего устройства (смеситель АПС-6), контура заземления нулевого провода; - работоспособность электронного весового дозирующего устройства (ЭВДУ) и системы аспирации (смесители модели ССК).

Также выполняют смазку подшипниковых узлов согласно карте смазки.

Во время эксплуатации смесителей проверяют давление пара, убеждаются в отсутствии течи масла из редукторов и посторонних шумов.

По окончании работы агрегат очищают от грязи и остатков кормов, промывают транспортеры, емкость смесителя, задвижку, выгрузной шнек и шибер загрузочного транспортера.

При периодическом обслуживании выполняют операции ежедневного обслуживания и, кроме того:

- снимают ограждения шестерен и контролируют их состояние;
- проверяют крепление и состояние звездочек и шкивов, состояние редуктора и его деталей, осевое смещение и радиальное биение вала выгрузного шнека, натяжение троса системы управления выгрузным шнеком и клиновой задвижкой, взаимодействие копира с конечными выключателями;
- соединение скребков и узлов; регулируют предохранительные муфты, натяжение приводной цепи, ремней и цепей транспортеров;
- очищают и промывают систему для ввода жидких компонентов;
- производят смазку (или ее замену) в узлах согласно карте смазки;
- восстанавливают поврежденную окраску поверхностей.

Эксплуатация и обслуживание пресс-грануляторов

Важным этапом обслуживания является своевременная смазка подшипников пресс-валяцов и главного вала специальной термостойкой смазкой (step-up). Это необходимо делать регулярно в строгом соответствии с требованиями завода-изготовителя, используя одну и ту же универсальную смазку. Это поможет увеличить срок службы деталей и оборудования в целом.

Также необходимо производить проверку состояния деталей прессующего узла (матрица, обечайки, пресс-валяцы). В случае обнаружения износа, а также при получении ломких гранул с шероховатой поверхностью следует заменить матрицу. При замене матрицы пресс-валяцы необходимо также заменить.

По истечению 200 часов двухстороннюю матрицу необходимо перевернуть другой стороной. Общий ресурс матрицы (двухсторонней) 400 часов.

Основными причинами получения мягких или порошкообразных гранул являются низкая влажность исходного материала и изношенная матрица пресс-гранулятора.

Запрещается запускать пресс-гранулятор с неочищенной от продукта камерой прессования - это может привести к его заклиниванию.

Остановка оборудования после окончания работы производите в строго определенном порядке:

- уменьшить подачу продукта в дозатор;
- выключить мотор-редуктор дозатора;
- перекрыть вентиль подачи воды и выходной патрубок.

После окончания смены необходимо проделать следующие операции:

- произвести консервацию матрицы пресса;
- очистить оборудование и площадку вокруг него от пыли, грязи и прочих остатков;
- проверить зазоры между матрицей и прессующими вальцами, при необходимости отрегулировать их в установленных пределах;
- подтянуть (при необходимости) болтовые соединения.

От правильности регулирования зазоров между матрицей и вальцами зависит качество гранул, производительность пресса, а также срок службы матрицы и вальцов. Поэтому необходимо выдерживать зазоры между матрицей и вальцами в пределах 0,3...0,8 мм.

3 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ КОРМОРАЗДАТЧИКОВ

Мобильные кормораздатчики. Техническое обслуживание мобильных кормораздатчиков сводится к их ежесменному (ЕТО) и плановым техническим обслуживаниям ТО-1 и ТО-2.

ЕТО кормораздатчиков заключается в следующем.

При *ежесменном* обслуживании перед началом работы проверяют давление в шинах и состояние покрышек, исправность и надежность действия тормозов, исправность и действие приборов электрооборудования, исправность ограждения карданной и цепных передач, смазывают машину, руководствуясь таблицей смазки.

Направление движения продольного транспортера кормораздатчика КТУ-10А изменяют с помощью храпового механизма (рис. 2).

В конце работы кормораздатчик очищают от грязи, пыли, остатков корма; проверяют работу предохранительных муфт, затяжку гаек крепления дисков колес, натяжение цепей транспортеров.

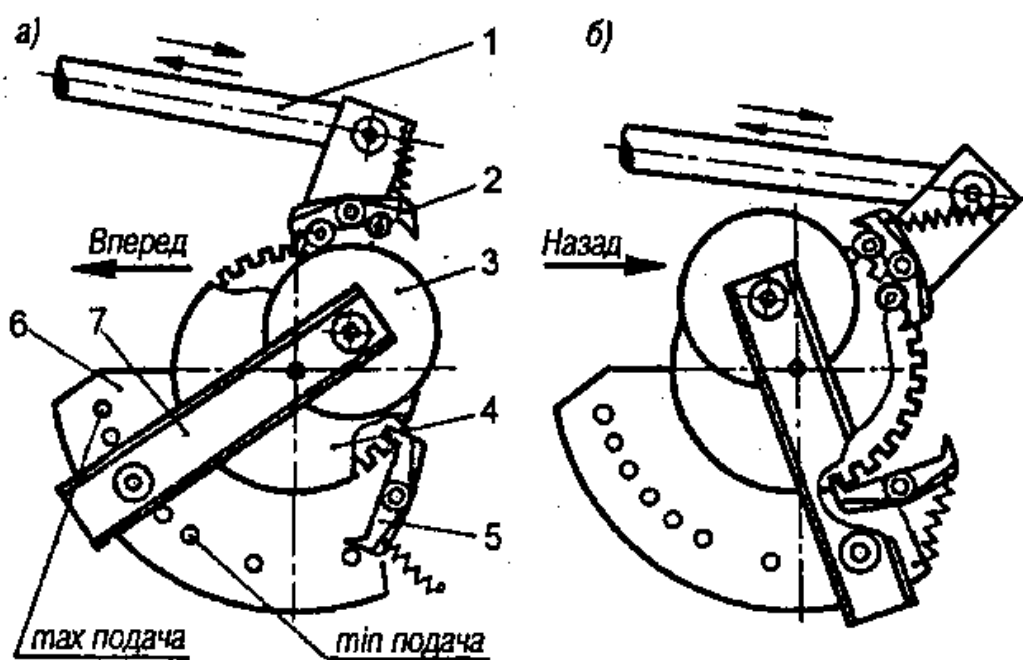


Рисунок 2 – Установка собачек храпового механизма привода продольного транспортера: а – вперед; б – назад;

1 – шатун; 2,5 – соответственно, собачка подвижная и неподвижная; 3 – диск-эксцентрик; 4 – храповое колесо; 6 – сектор; 7 – рычаг

ТО-1 проводится через 75...90 ч работы машины. При этом выполняют операции ЕТО, а также проверяют и при необходимости регулируют натяжение приводных цепей, схождение передних колес, осевой люфт подшипников колес, определяют уровень масла в редукторах, регулируют свободный ход педалей и рычагов тормозной системы. Проверяют состояние основных и надставных бортов, телескопического вала и приводов раздатчика, приводов битеров, транспортеров, тормозного устройства, электрооборудования, ограждающих щитков. Производят смазку подшипниковых узлов согласно карте смазки.

ТО-2 выполняется через 400...500 ч работы машин. Оно предусматривает выполнение операций ЕТО и ТО-1. Кроме того:

- снимают цепи продольного и поперечного транспортеров, цепи привода верхнего, среднего и нижнего битеров, цепь вала битеров, промывают их в дизельном топливе, проверяют износ, устраняют обнаруженные дефекты, смазывают цепи, устанавливают и регулируют их натяжение;

- в главные тормозные цилиндры доливают тормозную жидкость;

- сливают масло из редуктора, промывают его внутреннюю полость дизельным топливом, проверяют состояние подшипников, ва-

лов, шестерен и их зацепление. Обнаруженные неисправности устраняют, проверяют осевой зазор подшипников (допустимый не более 0,2 мм), регулируют боковой зазор конических шестерен (0,2...0,3 мм) за счет подбора регулировочных шайб. Заливают в редуктор свежее масло до уровня контрольной пробки. Во время промывки и после заливки картера маслом проверяют затяжку болтов крепления редуктора и плиты и отсутствие подтекания смазки;

- проверяют сходжение передних колес (8...12 мм), осевой зазор подшипников передних и задних колес (не более 0,4 мм);

- заменяют смазку в подшипниках ступиц ходовых колес;

- разбирают карданное соединение телескопического вала, промывают крестовины кардана и игольчатые подшипники в дизельном топливе, собирают их и смазывают трансмиссионным маслом.

Техническое обслуживание миксеров-кормораздатчиков.

Технически исправное состояние и постоянная готовность миксера к работе достигаются путем планомерного осуществления работ по техническому обслуживанию.

Соблюдение установленных сроков проведения технического обслуживания является обязательным.

При эксплуатации необходимо проводить ежедневное обслуживание (ЕТО) через каждые 8...10 часов работы, периодическое техническое обслуживание (ТО-1) через каждые 60 часов работы, техническое обслуживание при постановке на хранение, хранении и снятии с хранения.

Перечень работ, выполняемых при ЕТО:

- очистить машину от грязи, пыли и остатков кормовой смеси;
- очистить весы от грязи и пыли мягкой тряпкой и моющим раствором (не использовать растворители, такие как спирт и бензин);
- проверить миксер на предмет наличия посторонних предметов, при наличии удалить их;
- проверить надежность крепления ограждений, ответственных болтовых соединений, отсутствие подтекания масла, натяжение транспортера;
- оценить техническое состояние машины, устранить выявленные неисправности;
- проверить уровень масла в двухступенчатом редукторе и масляном бачке; при необходимости добавить смазочную жидкость до нужного уровня;
- смазать узлы трения, подлежащие ежедневной смазке.

Перечень работ, выполняемых при ТО-1:

- выполнить работы по ЕТО;
- проверить давление воздуха в шинах; при недостаточном давлении – подкачать их;
- проверить уровень масла в редукторах, если необходимо – добавить до уровня;
- смазать узлы трения, подлежащие смазке;
- смазать направляющие шиберов.

Все операции по техническому обслуживанию машины проводить с выключенным двигателем трактора и вынутым ключом зажигания.

Перечень работ, выполняемых при подготовке к хранению:

- очистить машину от грязи, пыли и остатков корма;
- тщательно вымыть машину и установить ее, по возможности, в непыльном и сухом помещении на ровной поверхности;
- снять карданный вал и сдать его на склад;
- восстановить поврежденную окраску машины;
- проверить затяжку всех резьбовых соединений, при необходимости подтянуть;
- поставить машину на подставки так, чтобы колеса находились в подвешенном состоянии;
- снизить давление в шинах;
- покрыть шины светоотражающим составом (побелить);
- смазать машину;
- нанести смазку типа Литол на датчики и электрические клеммы;
- ослабить натяжение выгрузного транспортера;
- нанести смазку типа Литол на выдвинутые штоки гидроцилиндров и направляющие шиберов, и обернуть их промасленной бумагой;
- накрыть, насколько это возможно, машину брезентовой тканью или пологом.

Периодически при хранении, один раз в два месяца проводить осмотр миксера с устранением выявленных нарушений его технического состояния.

Перечень работ, выполняемых при снятии с хранения:

- произвести оценку технического состояния машины, устранив выявленные недостатки;
- расконсервировать машину;
- установить демонтированные узлы, накачать ходовые колеса;
- провести натяжение выгрузного транспортера.

Стационарные кормораздатчики. Подготовка к работе. Перед вводом стационарных кормораздатчиков в эксплуатацию необходимо проверить прямолинейность бортов кормушки, их дна и желоба для каната, горизонтальность размещения барабана, ленты, симметричность положения приводной станции относительно оси кормушки.

Перед началом работы проверить, нет ли поломок и неисправностей, убедиться в отсутствии посторонних предметов на рабочем органе, проверить состояние привода, правильность натяжения цепных передач и рабочего органа кормораздатчика. Проверить надежность защитных ограждений и заземления.

Перед запуском в работу выполнить все операции ЕТО. Проверить правильность размещения упоров, воздействующих на конечные выключатели. Опробовать работу кормораздатчика на холостом ходу.

Осуществить контрольный пуск кормораздатчика и проследить за его работой.

Техническое обслуживание заключается в периодической проверке состояния узлов и механизмов, смазке и поддержании их в исправном состоянии.

Для нормальной работы стационарных кормораздатчиков необходимо выполнять ЕТО и периодическое обслуживание один раз в год.

Техническое обслуживание заключается в периодической проверке состояния узлов и механизмов, смазке и поддержании их в исправном состоянии.

Для нормальной работы стационарных кормораздатчиков необходимо выполнять ЕТО и периодическое обслуживание один раз в год.

При ЕТО проводится осмотр кормораздатчика, очистка его от остатков корма и грязи, проверяется натяжение цепей привода и рабочего органа, отсутствие подтекания масла, надежность крепления предохранительных ограждений, болтовых соединений, звеньев цепи, смещение ленты на барабане. Лента должна располагаться симметрично торцам барабана.

Периодическое техническое обслуживание предусматривает выполнение всех операций ЕТО. Также необходимо:

- снять цепь привода, очистить, промыть в керосине, смазать и поставить на место;
- проверить износ зубьев звездочек цепных передач, крепление корпусов и крышек подшипников;
- проверить уровень масла в моторе-редукторе приводной станции;
- смазать трущиеся узлы и детали в соотв. с таблицей смазки;
- восстановить поврежденную окраску;

– проверить заземление (сопротивление контура повторного заземления не должно превышать 4 Ом).

Один раз в год заменить смазку в подшипниках барабана натяжной станции вала привода, смазать трансмиссионным автотракторным маслом цепь привода кормораздатчика. Через 300 ч работы сменить масло в моторе-редукторе приводной станции.

При эксплуатации стационарных ленточных кормораздатчиков типа ТВК-80 и РВК-Ф-74 важнейшая роль отводится правильному натяжению тяговой цепи. При чрезмерном натяжении цепи наблюдается повышенный износ подшипников приводного и натяжного барабанов, а недостаточное натяжение приводит к сбрасыванию цепи с приводного барабана.

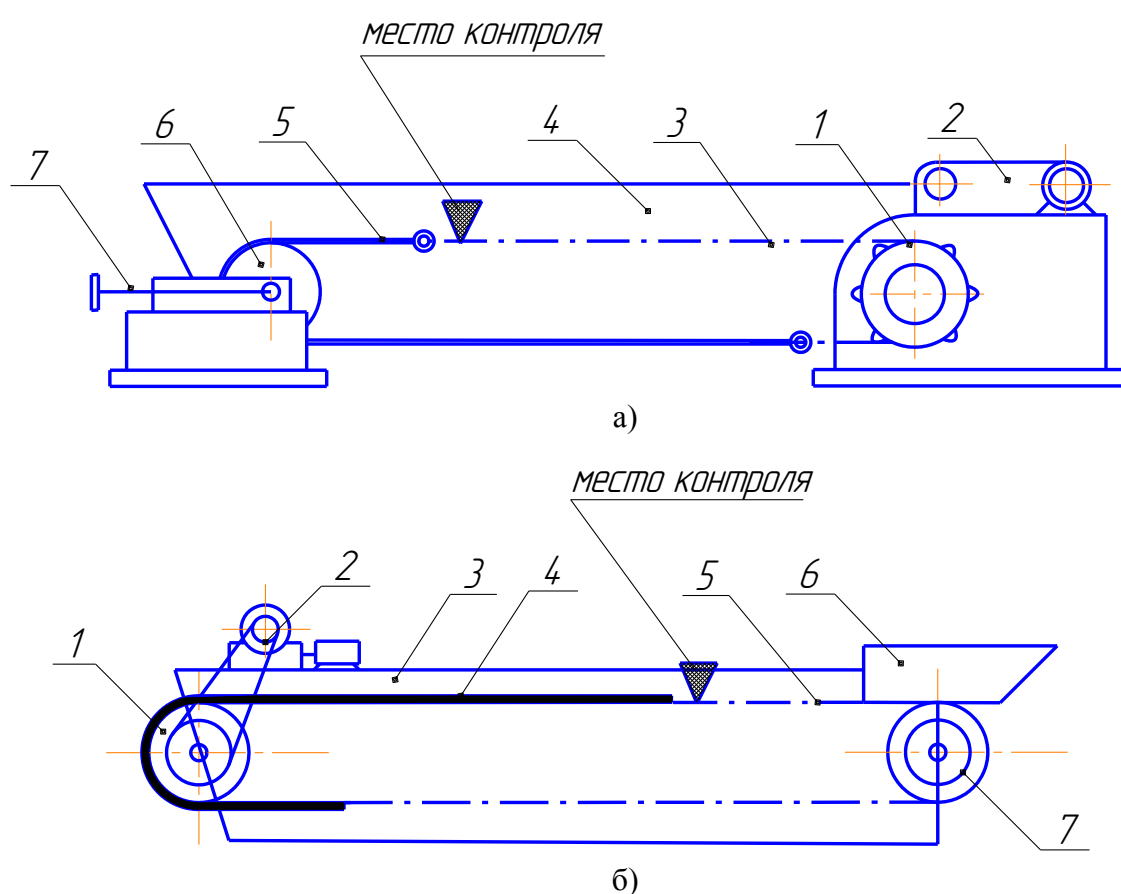


Рисунок 3 – Схемы стационарных ленточных кормораздатчиков:
а - ТВК-80Б: 1 – приводной барабан; 2 – приводная станция; 3 – цепь;
4 – кормушка; 5 – лента; 6 – натяжной барабан; 7 – натяжное устройство
б – РВК-Ф-74: 1 – приводной барабан; 2 – приводная станция;
3 – кормушка; 4 – лента; 5 – цепь; 6 – бункер; 7 – натяжной барабан

Инструкцией завода-изготовителя по эксплуатации таких кормораздатчиков предусмотрены определенные места контроля усилия натяжения тяговой цепи (рис. 3), оптимальная величина которого должна составлять 1100...1200 Н.

4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И АВТОПОЕНИЯ

Эксплуатация и обслуживание *местной* системы водоснабжения ферм и комплексов осуществляется непосредственно работниками самого хозяйства. Сложные работы по обслуживанию, требующие соответствующей квалификации, приспособлений и приборов, выполняют работники специализированных служб.

За водопроводным оборудованием предусматривается ежесменное, периодическое техническое обслуживание, а также сезонное обслуживание для подготовки системы к осенне-зимним условиям эксплуатации, сочетаемое с проведением детального технического осмотра оборудования.

Ежесменное обслуживание заключается в очистке насосного оборудования, проверке его креплений, наличия смазки, своевременном устранении утечки воды, проверке на ощупь температуры нагрева корпуса электродвигателя, подшипников, проверке показаний манометра, контроле проб откачиваемой воды на наличие в ней абразивных примесей, песка и глины, контроле действия станции управления. Проверяют исправность действия клапанного и поплавкового механизмов автопоилок, действие электроподогрева поилок зимой. Контролируют состояние утеплений наружного и внутреннего водопроводов в местах их возможного замерзания.

При *периодическом* обслуживании (один раз в месяц) выполняют операции ежедневного обслуживания и, кроме того, проверяют и при необходимости обновляют набивку сальниковых уплотнений, контролируют состояние подшипников и соосность валов насосов, заменяют или доливают масло в масляных ваннах, измеряют сопротивление, проверяют водопроводную арматуру и сеть на утечку воды.

Проверяют исправность действия датчиков водонапорной башни и регуляторов воздушно-водяного котла безбашенной водоканализации.

При *сезонном* обслуживании осматривают техническое состояние всей системы водоснабжения. Износившиеся детали заменяют новыми. Промывают резервуар башни и трубы наружного водопровода не менее двух раз в год (весной и осенью). Внутренний водопровод промывают перед началом стойлового периода, проверяют смотровые колодцы, задвижки, вентили.

Восстанавливают защитную покраску поверхностей сети. Дезинфицируют резервуары и водопровод. Утепляют вводы трубопроводов. Контрольно-измерительные приборы проверяет спецслужба.

Водоструйную установку регулируют на устойчивый режим и максимальную подачу.

При проверке состояния контактного датчика с него снимают напряжение. Состояние оценивают внешним осмотром, исправность нагревательного элемента – тестером. При необходимости снимают кожух датчика, очищают детали от загрязнений, ржавчины и потягивают контактные соединения.

Проверка состояния станции управления насосом включает контроль сигнальных ламп, затяжку соединений, чистку контактов пускателя автомата.

Эксплуатация насосного оборудования включает: монтаж, правильный пуск и остановку насосов, их техническое обслуживание, периодический осмотр и своевременное устранение неисправностей. При монтаже данного оборудования необходимо строго соблюдать все правила, предусмотренные заводской инструкцией по монтажу и эксплуатации.

Перед пуском насосы заливают водой до полного удаления из них воздуха, проверяют наличие смазки, исправность сальниковых уплотнений, легкость вращения вала или хода поршня.

Электродвигатель присоединяют к электросети за выведенные концы обмотки статора в зависимости от напряжения по схеме, указанной на табличке двигателя (треугольник или звезда). Электродвигатель, насос, щит управления и пусковую аппаратуру надежно заземляют. Кратковременно включая насос, проверяют правильность направления вращения рабочего колеса, которое для центробежных насосов должно быть против часовой стрелки, если смотреть со стороны всасывающего патрубка.

Вращать насос вхолостую свыше 3...4 мин не рекомендуется, так как его трущиеся части смазываются только перекачиваемым продуктом. Нарушение этого правила может привести к перегреву уплотнительного устройства и выходу его из строя. При наличии графитовых или резиновых уплотнений включать насос без жидкости запрещается.

Для пуска центробежного насоса необходимо открыть кран на всасывающей линии, включить электродвигатель и открыть кран на нагнетательной, для пуска объемных – открыть запорные краны на нагнетательной линии, включить электродвигатель и открыть кран на всасывающей.

Производительность насоса проверяют по времени заполнения объема башни или резервуара. Она не должна снижаться более чем на 25%, и потребляемая мощность не должна превышать паспортную

более чем на 10%. Регулировать производительность насосов перекрытием крана на всасывающей линии недопустимо.

При сильном нагреве электродвигателя (свыше 60...70°C), появлении стука или шума насос необходимо остановить и устранить неисправность.

Вибрация насоса не должна превышать уровня, определяемого «Временными санитарными правилами и нормами по ограничению вибрации рабочего места» (75 дБ).

По окончании работы и при длительном перерыве насосы следует подвергать санитарной обработке.

В процессе санитарной обработки помещения во избежание поражения током строго запрещается направлять струю воды на насос или на электродвигатель.

Электропроводку от силовой трехфазной электросети выполняют согласно правилам монтажа электросиловой линии с надежной защитой проводов от механических повреждений. Электродвигатель, насос, щит управления и пусковую аппаратуру надежно заземляют. Кроме того, чтобы вода не попадала в контактную коробку электродвигателя, кабель к коробке подводят снизу.

В погружных насосах важна проверка сопротивления изоляции обмоток электродвигателя и силового кабеля, которая должна быть не менее 0,5 МОм. Потребляемую насосом мощность замеряют по счетчику электрической энергии или специальным прибором. Станцию управления проверяют на стенде МИИСП в отделении станции технического обслуживания. Исправность манометра определяют внешним осмотром и по положению стрелки: в нерабочем состоянии она должна находиться на нулевом делении шкалы.

Все операции по техническому обслуживанию насосов (ежедневное, периодическое, сезонное) должны выполняться в строгом соответствии с правилами эксплуатации, предусмотренными заводскими инструкциями.

Режим работы водоподъемного оборудования должен обеспечивать требуемую подачу воды, поддержание необходимого напора, соблюдение санитарных требований. При эксплуатации погружных насосов следует стремиться к длительному режиму работы, так как при повторном кратковременном режиме условия работы насосов и скважины ухудшаются.

Для стабилизации давления в сети с водонапорными башнями регулируемый запас воды не должен превышать 6...10% от емкости башни. При этом понижение уровня воды не превышает 1 м, а частота включений насосов не более 50...75 раз в сутки. Для безбашенных

водокачек частота включений за 1 ч не должна превышать:

- 25...50 раз при центробежных насосах;
- 10...25 раз при погружных и вихревых насосах;
- 15...30 раз при водоструйных установках.

Обеспечение оптимальных режимов работы в зимний период связано с проведением мероприятий по защите системы водоснабжения от переохлаждения и замерзания воды, что вызывает аварии и серьезные перебои в водоснабжении. Неблагоприятная среда способствует усилению коррозии поверхностей. Эти мероприятия образуют основу эксплуатации и обслуживания системы водоснабжения.

Контроль холостого хода является важнейшей функцией работы любого насоса. В процессе эксплуатации насоса данная функция обеспечивает в автоматическом режиме прекращение его работы от отсутствия воды, что позволяет уберечь устройство от преждевременного износа и поломок.

Для более эффективной работы, большинство моделей насосов комплектуются гидроаккумуляторами и реле давления, осуществляющие контроль рабочего давления внутри системы водоснабжения, предотвращая возможные отключения агрегата из-за перегрузки, тем самым увеличивая эксплуатационный срок работы данного оборудования.

5 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ НАВОЗООБОРОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

За скребковыми транспортерами и скреперными установками предусматривается ежесменное обслуживание, техническое обслуживание № 1 через 75...90 ч работы и техническое обслуживание № 2 через 270...300 ч работы (или два раза в год).

При *ежесменном* обслуживании перед началом работы убеждаются в отсутствии посторонних предметов в навозных каналах; проверяют наличие и состояние транспортных средств под стрелой наклонного выгрузного желоба, состояние ограждений приводов и скребков транспортеров; включают транспортер и загружают его на ходу.

Во время работы следят за состоянием выгрузного желоба, отсутствием заеданий скребков, натяжением цепи транспортера и степенью заполнения жижесборника.

В конце работы транспортеры очищают от остатков навоза и устраняют возникшие неисправности.

При *техническом обслуживании № 1* выполняют операции ежедневного обслуживания и, кроме того: проверяют и при необходимости

сти регулируют натяжение цепей транспортера и ремней привода, смазывают подшипники скольжения поворотных роликов, механизмов прижима и очистки скребков, приводной станции, натяжного винта и выходного вала редуктора механизма реверсирования.

При *техническом обслуживании №2* выполняют операции технического обслуживания № 1 и, кроме того:

- снимают, разбирают и промывают цепь и штанги транспортера, дефектные звенья заменяют или восстанавливают, после чего собирают цепи и штанги;
- разбирают редукторы, детали их промывают и проверяют состояние зубчатых шестерен и подшипников, при необходимости заменяют изношенные детали;
- снимают и разбирают механизмы прижима и очистки скребков, а также поворотный сектор и поворотные ролики. Детали промывают, проверяют состояние втулок, подшипников и уплотнений;
- заменяют износившиеся клиновые ремни (рекомендуется заменять весь комплект ремней).

Регулировка натяжения цепей транспортеров осуществляется после проведения всех операций их технического обслуживания. Натяжение цепи считается нормальным, если при нажатии на конец скребка в горизонтальном направлении с усилием 200 Н цепь позволяет отойти концу скребка на 40...50 мм. Натяжение проверяют на свободной ветви на расстоянии 5,5...6 м от натяжного устройства (рис. 4), причем канал на этом участке очищают от навоза. Если оптимальное натяжение цепи не обеспечивается, ее укорачивают на 2...3 звена и повторно натягивают.

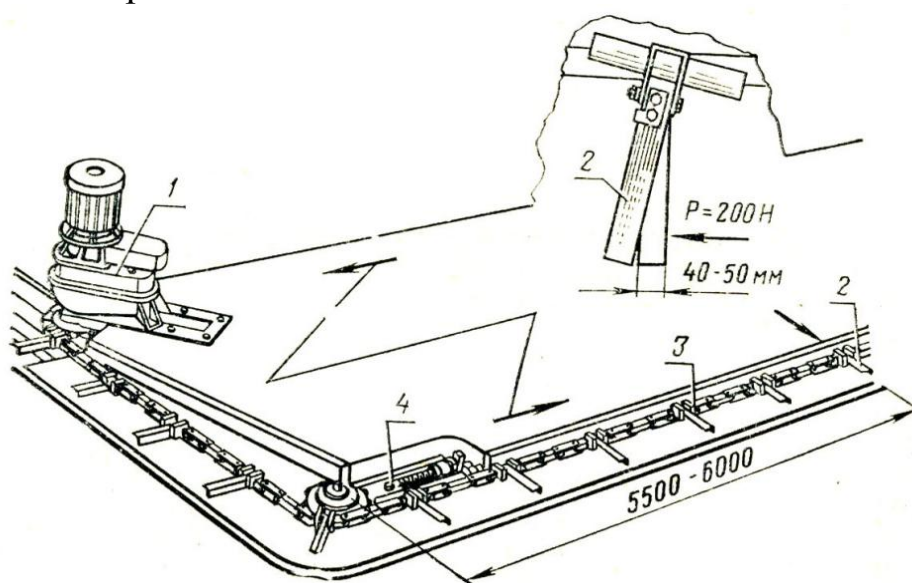


Рисунок 4 – Схема проверки натяжения цепи транспортера ТСН-3,0Б:
1-приводная станция, 2-скребок, 3-цепь, 4- натяжное устройство.

Натяжение клиновых ремней привода горизонтального транспортера проверяют величиной их прогиба, который в средней части ремня при нажатии с усилием 50 Н должен составлять 12...15 мм.

Регулировка реверсирующего устройства транспортера ТС-1 осуществляется специальной гайкой, установленной посередине вала. Скребки располагают так, чтобы длина цепей от концевых скребков до блоков была одинаковой. Затем, периодически включая и выключая электродвигатель, перемещают скребки по каналу на расстояние, равное половине хода скребка, специальная гайка при этом должна переместиться по валу. Конечный выключатель устанавливают против сектора указанной гайки в состоянии переключения и закрепляют. После реверсирования электродвигателя скребкам транспортера дают продвинуться на расстояние, равное ходу скребка. Специальная гайка займет положение на другом конце винта, которое будет соответствовать реверсу в обратную сторону. Второй конечный выключатель устанавливают против сектора специальной гайки в состоянии переключателя и закрепляют.

Натяжение тяг и тяговых цепей транспортера ТС-1 осуществляется натяжным винтом. Для этого каретку привода перемещают относительно натяжного винта по направляющим рамы до тех пор, пока тяги и тяговые цепи не натянутся. Величина их прогиба должна быть 15...20 мм. Затем каретку привода закрепляют. Когда ход каретки полностью использован, то цепи и тяги укорачивают.

Регулировка натяжения ковшовой цепи навозопогрузчика НПК-30 осуществляется натяжными болтами. Величина провисания ковшовой цепи в середине рамы должна быть 300...400 мм.

Техническое обслуживание *гидравлических систем* удаления навоза сводится главным образом к очистке и проверке состояния каналов. Практикой установлено, что экономически целесообразно очищать каналы от навоза через каждые 10...15 дней, а периодически раз в три месяца очищать и промывать их от осадка. Перед чисткой каналов секции щелевых полов снимают, а после смыва осадка проверяют состояние дна и стенок канала. Устраняют повреждения каналов.

При техническом обслуживании *пневматических систем* удаления навоза основное внимание обращают на компрессорную установку (поз. 2, рис. 5), особенно на состояние системы смазки цилиндра компрессора. Обильная смазка цилиндра загрязняет воздухопроводы и ресивер, ведет к усиленному образованию нагара на клапанах и поршневых кольцах, создает опасность взрыва паров.

Перед пуском компрессор тщательно осматривают, проверяют его смазку, регулятор давления, крепление, подтягивают болтовые

соединения. Особое внимание уделяют состоянию сальников и действию маслопроводной системы, состоянию системы охлаждения и фильтров.

Во время работы контролируют температуру компрессора, показания манометра и действие предохранительного клапана. В течение смены неоднократно из ресивера через спускной кран необходимо сливать конденсат воды и масла, а также контролировать герметичность воздухопровода, исправность вентиля и клапанов.

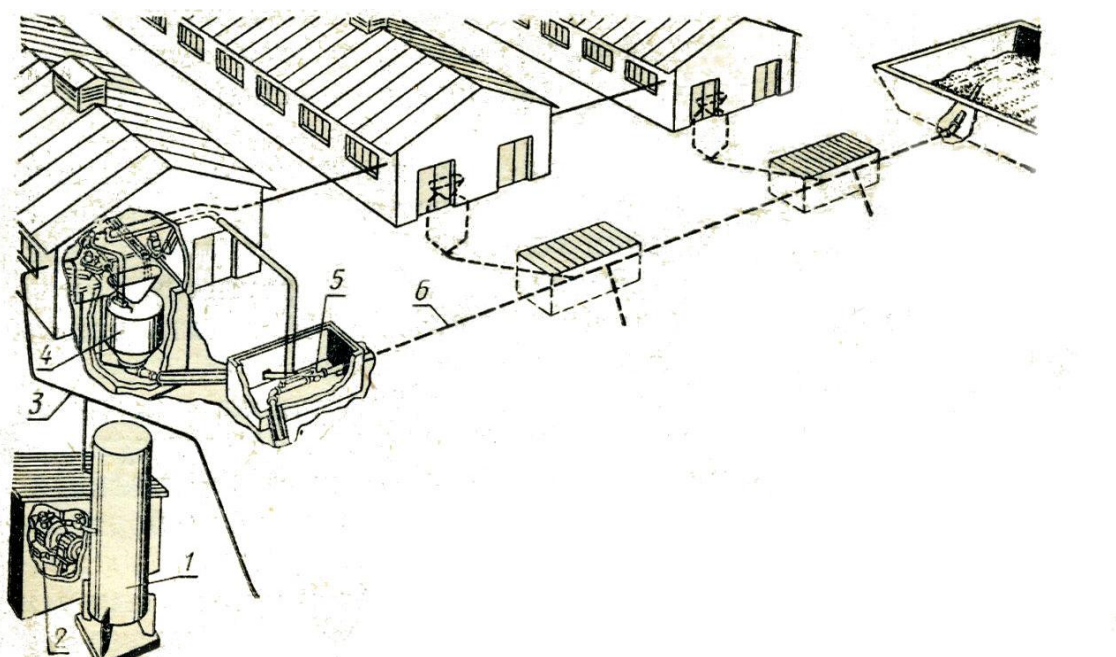


Рисунок 5 – Схема пневматической установки УПН-15:

1 – ресивер; 2 – компрессорная установка; 3 – воздухопровод; 4 – навозосборник; 5 – распределитель; 6 – навозопровод.

Периодически очищают компрессор, а также удаляют накипь из системы охлаждения. Для удаления масла со стенок ресивера и воздухопроводов не реже двух раз в год их пропаривают. При остановке компрессора на длительное время открывают спускные краники и пробки системы охлаждения, цилиндры и движущиеся части промывают и тщательно смазывают.

Обеспечение оптимальных режимов работы. Стационарные механические системы навозоудаления (скреперные установки, транспортеры кругового и возвратно-поступательного движения) постоянно работают в неблагоприятных условиях агрессивной среды. Работоспособность их может быть обеспечена только правильной эксплуатацией и техническим обслуживанием. Продолжительность

одной чистки каналов транспортеров обычно не превышает 15...20 мин при трехкратной повторности работы в сутки. Необходимо в первую очередь включать в работу наклонные транспортеры, а затем горизонтальные, чтобы избежать скопления навоза. Для равномерной загрузки скребков и избежание перегрузки двигателя стойла очищают после включения в работу всей системы, двигаясь против направления перемещения навоза транспортерами.

Зимой, чтобы цепи и скребки наклонного транспортера не примерзали, его прогоняют вхолостую в течение 5 мин после выключения горизонтального транспортера. Перед пуском для освобождения примерзших участков цепи наклонного транспортера нужно обстучать цепь и скребки деревянными предметами.

Гидравлические системы удаления навоза просты по устройству и надежны в эксплуатации. Раз в сутки в каналы подают воду через смывную трубку с насадками, направленными под углом в сторону транспортирования навоза. Причем навоз смывают сначала по продольным, а затем по поперечным каналам в приемники станции перекачки. При отстойной системе навоз из каналов удаляют не реже одного раза в 10...15 дней.

Пневматические системы удаления навоза работают под давлением до 600 кПа, что связано с опасностью взрыва. Поэтому по окончании монтажа систему воздуха должны осматривать представители котлонадзора и зарегистрировать ее, обязательно указывая, какому максимальному давлению можно подвергнуть воздухохраники.

Предохранительные клапаны системы следует отрегулировать на давление, которое не должно превышать рабочее давление сжатого воздуха более чем на 10%. Так как пары масел взрываются в атмосфере сжатого воздуха при температуре 200°C, то ее повышение для одноступенчатых компрессоров не допускается выше 160° С, а для многоступенчатых – выше 140°C. Нагрев компрессора контролируют по температуре воды, проходящей через его водяную рубашку. Разница между температурой выходящей и входящей воды должна быть в пределах 25...30° С.

Рабочие режимы и состояние систем навозоудаления периодически следует контролировать, а на крупных животноводческих комплексах должны быть квалифицированные слесари (мастера-наладчики), знающие причины возникновения неисправностей и способы их устранения.

6 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ

Важнейшая роль в обеспечении оптимальных параметров микроклимата в коровниках отводится правильной эксплуатации вентиляционных систем (установок). Оценка их технического состояния производится на основании следующих параметров:

1. Величина отклонений расхода воздуха от проектных значений допускается в пределах:

$\pm 10 \%$ - в магистральных участках воздуховодов общеобменной вентиляционной установки и систем местных отсосов (аспирации);

$\pm 15 \%$ в воздухораздаточных и воздухоприемных устройствах вентустановок.

2. Отклонения по температуре приточного воздуха допускаются в пределах $\pm 3^\circ \text{C}$. Отклонения допускаются только в случае обеспечения метеорологических условий и содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны помещений не более предельно-допустимой концентрации (ПДК).

3. Оценка вибрации вентилятора производится в подшипниковых узлах по величине среднеквадратичного значения виброскорости в одном из трех направлений (горизонтального, вертикального, осевого).

Предельно-допустимая величина вибрации для любого из направлений составляет:

- $4,5 \text{ мм/с}^{-1}$ - для вентиляторов мощностью до 15 кВт;
- $7,1 \text{ мм/с}^{-1}$ - для вентиляторов мощностью более 15 кВт.

Отклонение оси рабочего колеса вентилятора от горизонтали допускается не более 0,5 мм на 1 м.

4. Предельная температура корпуса подшипника не должна превышать температуры, предусмотренной паспортом на вентилятор, при отсутствии таких данных – не выше 70°C .

5. Натяжение приводных ремней оценивается по снижению частоты вращения рабочего колеса вентилятора, которое допускается не менее 96 % от проектной.

6. При увеличении сопротивления фильтров в 1,5 раза от первоначального производится их промывка.

7. Повышение сопротивления вентиляционной установки, перед очередной чисткой, при том же расходе воздуха допускается не более чем на 10 %.

Системы вентиляции должны эксплуатироваться в соответствии с режимом, установленным инструкцией по эксплуатации вентиляционных систем.

На вновь монтируемые и реконструируемые вентустановки должна быть разработана в установленном порядке проектная документация с необходимыми расчетами, обоснованиями и чертежами. Вентиляторы сдаются в эксплуатацию после окончания предпусковых испытаний с оформлением акта приемки и необходимой эксплуатационной документации в соответствии с требованиями технических нормативных актов.

Каждой принятой в эксплуатацию вентустановке присваивается условное обозначение, состоящее из букв, характеризующее назначение установки и шифр - ее порядкового номера:

- П-1 - приточная вентустановка 1;
- В-1 - вытяжная вентустановка 1;
- ВУ-5 – аспирационная установка 5;
- АВ-2 – аварийная вытяжная установка 2;
- АП-1 – аварийная приточная установка 1;
- АО-7 – агрегат отопительный 7;
- У-3 – воздушная завеса 3;
- ПЭ-4 – система продува электродвигателей.

Обозначения наносятся яркой несмываемой краской на корпуса вентилятора, пусковые устройства вентустановок и проставляются в паспортах.

На все регулирующие и запорные устройства должны быть нанесены обозначения, “открыто - закрыто”.

На электродвигателях и на приводимых ими вентиляторах должны быть нанесены стрелки, указывающие направление вращения рабочего колеса вентилятора и двигателя.

Все вентиляционное оборудование, металлические воздуховоды должны быть заземлены установкой антистатических перемычек на мягких вставках, чтобы смонтированная сеть представляла собой замкнутую электрическую цепь. Исправность заземления необходимо проверять при каждом осмотре вентоборудования, ревизию проводить 1 раз в 6 месяцев.

Обязательной проверке не реже 1 раза в 3 месяца подлежат системы блокирования электроприемников вентиляционных установок, предусмотренные для:

- включения резервных вентиляторов при выходе из строя основных;
- включения систем аварийной вентиляции при срабатывании сигнализаторов до опасных концентраций;

- включения систем местных отсосов с включением технологического оборудования и отключения этого оборудования при выходе из строя вентилятора.

Техническое обслуживание вентиляционных установок заключается в эксплуатационном уходе и устранении неисправностей.

Случаи отключения вентустановок из-за неисправностей, а также перечень работ, проведенных по их техническому обслуживанию должны отражаться в «Журнале эксплуатации и технического обслуживания вентустановок».

Работы, выполненные по текущему и капитальному ремонту, вносятся в ремонтный журнал службы, проводившей ремонт.

При проверке вентиляторов во время работы необходимо обращать внимание на:

- наличие контргаяк и ограждений вращающихся деталей и механизмов;
- надежность крепления вентилятора к основанию;
- плавность и бесшумность хода;
- смазку подшипников вентилятора и электродвигателя;
- температуру подшипников;
- комплектность и натяжение приводных ремней;
- состояние защитного покрытия, изоляции, мягких вставок, виброоснований;
- наличие заземления и металлической перемычки на мягких вставках.

В случае обнаружения в работе вентилятора стука, вибрации, превышения допустимой температуры подшипников он должен быть остановлен.

При проверке состояния воздухопроводов, воздухоподаточных и воздухоприемных устройств необходимо обращать внимание на отсутствие механических повреждений, надежность их крепления, правильность положения дросселирующих устройств, наличие указателей степени открытия.

Производить смазку узлов поворотных клапанов, жалюзийных решеток и других регулирующих устройств.

Техническое обслуживание средств автоматического регулирования, контроля и блокировок систем вентиляции осуществляется специалистами соответствующих служб.

Чистку воздухопроводов при необходимости производят методом полной или частичной разборки звеньев воздухопроводов, укрытий, местных отсосов, элементов пылеочистных устройств и разборкой вентилятора. При наличии на воздуховодах люков допускается чистка

воздуховодов через них при помощи скребков, ершей и других приспособлений.

При уборке в вентиляционных камерах и заборных шахтах необходимо проводить очистку наружной поверхности воздуховодов и вентиляционного оборудования.

При пуске и остановке вентиляционного оборудования соблюдается последовательность выполнения предусмотренных операций, обеспечивающих нормальную эксплуатацию оборудования.

При включении установок вытяжной вентиляции необходимо проверить плотность дверей и люков воздуховодов и пылеуловителей, положение дросселирующих устройств на магистральных воздуховодах, местных отсосах, ответвлениях вентиляционной сети, затем включить вентилятор и убедиться в его нормальной работе.

В процессе испытаний вентиляционного оборудования определяются:

- производительность;
- полный и статический напор вентиляторов;
- частота вращения вентиляторов и электродвигателей;
- установленная мощность и фактическая нагрузка электродвигателей;
- распределение объемов воздуха и напоры по отдельным ответвлениям воздуховодов, а также в концевых точках всех участков;
- температура и относительная влажность приточного и удаляемого воздуха;
- производительность калориферов по теплоте;
- температура обратной сетевой воды после калориферов при расчетном расходе и температуре сетевой воды в подающем трубопроводе, соответствующей температурному графику;
- гидравлическое сопротивление калориферов при расчетном расходе теплоносителя;
- температура и влажность воздуха до и после увлажнительных камер;
- коэффициент улавливания фильтров; наличие подсоса или утечки воздуха в отдельных элементах установки (воздуховодах, фланцах, камерах, фильтрах и т.п.).

В водяных калориферах должны периодически осматриваться воздуховыпускные устройства и выпускаться воздух. После окончания отопительного сезона внутренние полости калориферов промываются 3...5 процентным раствором соляной кислоты до полного осветления раствора. Очистка наружной поверхности калориферов должна производиться пневматическим способом, а при наличии за-

грязнений с примесью масла – гидравлическим способом. Калориферы должны продуваться сжатым воздухом или паром перед отопительным сезоном и через 3 месяца после включения в работу.

При ежедневном обслуживании калориферов контролируют рабочее положение их вентиляей, открыв воздушные краники; удаляют скопившийся в верхних частях калориферов воздух; очищают контрольно-измерительные приборы и убеждаются в их исправности. Следят за параметрами теплоносителя, особенно в период низких температур. В калориферных установках с автоматической защитой от замораживаний регулярно контролируют исправность датчика. Перед включением калориферов в течение 10...15 минут продувают систему и спускают конденсат.

При периодическом обслуживании (раз в месяц) выполняют операции ежедневного обслуживания и, кроме того:

- проверяют затяжку болтов и гаек креплений;
- промывают фильтры-грязевики;
- проверяют исправность нагревательных трубок и пластин;
- устраняют обнаруженные течи и проверяют исправность действия контрольно – измерительных приборов.

Перед отопительным сезоном калориферы промывают 5%-ным раствором каустической соды с последующим полосканием и продувкой струей воздуха.

Электрокалориферы. При ежедневном обслуживании калориферные установки очищают от грязи и пыли, проверяют надежность их заземления, убеждаются в исправности нагревателей, вентилятора и его привода, приборов контроля теплового режима.

При периодическом обслуживании (раз в месяц) выполняют операции ежедневного обслуживания и, кроме того, проверяют точность показания приборов теплового контроля, исправность аппаратов управления и защиты, а также блокировочных устройств на ручном и автоматическом режимах.

Теплогенераторы. За теплогенераторами установлено ежедневное обслуживание, периодическое техническое обслуживание один раз в месяц и сезонное обслуживание один раз в год.

При ежедневном обслуживании перед началом работы проверяют легкость вращения вала вентилятора с крыльчаткой, наличие защитной решетки на всасывающем воздуховоде вентилятора или на его коллекторе, герметичность теплопроводов и арматуры, наличие топлива в баке, запас воды в водяном баке (если предусматривается ее подогрев). Перед запуском теплогенератора в течение 2...3 минут продувают камеры без подачи топлива.

При периодическом обслуживании выполняют операции ежедневного обслуживания и, кроме того:

- проверяют исправность системы управления;
- очищают и промывают топливный отстойник;
- снимают и разбирают форсунку (распылитель);
- детали промывают в дизельном топливе, проверяют и протирают ветошью, а распыливающие отверстия прочищают медной проволокой. Проверяют крепление, чистоту и положение электродов зажигания, состояние контактов и пускателей, затяжку клемм и крепежных деталей.

При сезонном обслуживании выполняют операции периодического обслуживания и, кроме того:

- очищают дымоходы от сажи;
- смазывают подшипники электродвигателей жировой универсальной смазкой;
- разбирают, чистят и регулируют форсунку и топливную систему;
- проверяют систему управления;
- зачищают клеммные и соединительные контакты. Поврежденные поверхности покрывают защитной краской.

Станции управления вентиляцией и отоплением. Так как станции включают аппаратуру защиты (предохранители, автоматические выключатели), управления (магнитные пускатели, переключатели, кнопки), контроля температуры (термореле, терморегуляторы) и сигнализации (световую и звуковую), то своевременный контроль состояния и техническое обслуживание их гарантируют надежную работу всей системы обеспечения микроклимата в помещении.

При ежедневном обслуживании станции очищают от пыли и проверяют состояние их заземления. При обнаружении коррозии контактные соединения заземлений разбирают, очищают шлифовальной шкуркой, собирают и смазывают техническим вазелином. Контролируют исправность питающих проводов, аппаратуры и приборов станции. Поврежденные участки изоляции проводов покрывают 2...3 слоями хлопчатобумажной или полихлорвиниловой изоляционной ленты.

При периодическом обслуживании станции, которое проводят 2...3 раза в год, выполняют операции ежедневного обслуживания и, кроме того:

- измеряют сопротивление переходных контактов заземления, которое не должно превышать 0,1 Ом;
- при необходимости обновляют таблички с надписями на внешней стороне дверей станций;

- осматривают уплотнительные резиновые прокладки, при наличии глубоких трещин и разрывов прокладки заменяют;
- проводят операции технического обслуживания и текущего ремонта магнитных пускателей, автоматических выключателей и переключателей;
- проверяют и настраивают термореле, терморегуляторы и одновременно настраивают исполнительные механизмы типа ПР-1М.

7 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ СТРИГАЛЬНЫХ ПУНКТОВ

За оборудованием стригальных пунктов предусматривается ежесменное обслуживание, техническое обслуживание № 1 через 60...80 ч работы и техническое обслуживание № 2, которое является сезонным, его выполняют после окончания стрижки овец.

При *ежесменном* обслуживании проводят осмотр и обслуживание всего оборудования стригального пункта. Проверяют натяжение ленты, приводной цепи, состояние болтовых соединений и крепления роликов транспортера. Очищают провода электрооборудования от масла и пыли. Проверяют заземление и уровень смазки в редукторе. Во время работы следят за вращением роликов, не допуская попадания на них и на барабаны шерсти, а также пробуксовки транспортной ленты.

Проверяют крепление прессующей плиты к штоку цилиндра пресса, роликов к плите, насосной станции к раме, гидронасоса и электродвигателя, состояние муфты и уровень масла в баке, положение рычагов управления и надежность заземления пресса.

Проверяют надежность креплений диска точильных аппаратов, механизмов протечки и переключения аппарата ДАС-350В и надежность заземления. Кратковременным пуском электродвигателя убеждаются в правильности направления вращения диска (он должен вращаться против часовой стрелки, если смотреть со стороны заточного диска).

По окончании работы точильный аппарат очищают от остатков абразивной пасты, грязи и шерсти. Проверяют наличие масла в масленках и при необходимости доливают его. Резцовый суппорт переводят в крайнее левое положение и ветошью очищают трущиеся поверхности суппорта. После протирки смазывают их маслом через

масленку. Проверяют натяжение клиноременной передачи и зазор между суппортом и направляющей.

У стригальных машинок МСО-77Б проверяют исправность гибкого вала и крепление деталей, очищают машинки от грязи и шерсти, при необходимости регулируют положение гребенки относительно хода ножа. Заменяют затупившиеся ножи и гребенки и регулируют усилие нажатия ножа на гребенку. Промывают режущие пары в 5%-ном горячем содовом растворе и смазывают жидким маслом. Проверяют регулировку двуплечего рычага в корпусе машинки. Смазывают головки упорного стержня, центр вращения, ролики, шестерни шарнирного механизма, валик эксцентрика и передаточный вал. Убеждаются в правильности направления и наличия смазки в полости брони и арматуры гибкого вала.

У стригальных машинок МСУ-200 кроме того, проверяют крепление электродвигателя и, при необходимости, очищают его вентиляционные каналы. Смазывают подшипники, колесо редуктора и лабиринтное уплотнение. Проверяют легкость вращения ротора электродвигателя машинки.

После осмотра преобразователя проверяют заземление корпуса и надежность затяжки всех резьбовых соединений, безотказность работы и преобразователя путем пусков его вхолостую. Следят за тем, чтобы преобразователь запускался до набора номинального числа оборотов без нагрузки. Контролируют температуру нагрева и работу щеток. Тщательно осматривают генератор, щит управления, заземляющее устройство передвижной электростанции. В щите управления и генераторе проверяют плотность зажатия контактов коммутационной сети, наличие масла в редукторе станции и при необходимости доливают его.

Проверяют состояние вспомогательной оснастки (переносных изгородей, сети освещения, комплекта инструмента и приспособлений). После окончания смены очищают все оборудование стригального пункта.

При *техническом обслуживании № 1* выполняют операции ежедневного обслуживания и, кроме того: регулируют натяжение втулочно-роликовой цепи транспортера шерсти, положение валов приводной и натяжной станции, затяжку роликов в центрах и натяжение транспортной ленты; устраняют возможный перекося или искривление транспортера по длине. Проверяют и подтягивают все крепления транспортера и смазывают их.

Оба рычага управления пресса переводят в «плавающее» положение и очищают фильтры, вмонтированные в корпус масляного ба-

ка. Смазывают пресс, а также доливают или заменяют масло в гидросистеме.

Регулируют натяжение клиноременной передачи точильного аппарата ДАС-350В и зазор между суппортом и направляющей. Проверяют уровень смазки в картере редуктора. Затачивают резец для проточки заточного диска, проверяют прямолинейность рабочих поверхностей точильных дисков. Контролируют торцовое биение дисков точильных аппаратов и их толщину. При достижении минимальной толщины диска после неоднократной проточки (8 мм), дальнейшая эксплуатация его недопустима и диск подлежит выбраковке. Проверяют и регулируют положение держателя аппаратов.

Разбирают стригальные машинки и гибкие валы, детали промывают в керосине, протирают насухо, проверяют их техническое состояние, изношенные детали заменяют. После сборки машинок и валов регулируют их механизмы, смазывают и обкатывают в соответствии с техническими условиями. Регулировка установки гребенки относительно ножа должна обеспечить нормальную работу режущей пары. Необходимо добиться положения, чтобы нож двигался по гребенке в обе стороны одинаково и не выступал вперед за границу ее рабочей (затачиваемой) поверхности на зубьях. Это достигается сдвигом гребенки в нужном направлении за счет увеличенной ширины и длины пазов под винты крепления, при небольшой затяжке последних. После достижения правильного положения гребенки, винты крепления полностью затягивают.

Изменение положения шаровой пяты центра вращения относительно корпуса достигается ввинчиванием или вывинчиванием его резьбовой части, с последующей фиксацией контргайкой. Контроль высоты выхода ролика из паза ведут через смотровое окно сверху корпуса, которое после регулировки закрывается заглушкой.

Неправильная установка рычага приводит к ударам в сочленении ролик-паз, вызывает шум и быстрый нагрев машинки, приводит к нарушению нормального протекания процесса резания, в результате чего ухудшается качество стрижки. Если шум и нагрев машинки не прекращаются после регулировки, это свидетельствует об износе отдельных деталей. В этом случае машинку разбирают, производят дефектовку, и изношенные детали заменяют новыми.

Проверяют подтяжку шелкового шнура стригальной машинки МСУ-200В для сохранения его несущей способности. Длину шнура устанавливают на 100...150 мм короче токоподводящих жил питания. Разбирают стригальную головку машинки, промывают ее детали в керосине, протирают насухо и проверяют их техническое состояние.

Изношенные детали выбраковывают, после чего собирают и регулируют механизмы стригальной головки, гребенки относительно ножа, положения рычага, усилия прижатия ножа к гребенке, а затем их смазывают в соответствии со схемой и картой смазки. Подшипники, редуктор и лабиринтные уплотнения машинки рекомендуется смазывать консистентными консервационно-антифрикционными смазками ЦТАТИМ-201, 202 и 203. Смазывают подшипники в преобразователе тока, проверяют состояние обмоток, подтягивают его крепления. Заменяют изношенные детали вспомогательного оборудования стригальных пунктов.

При *техническом обслуживании № 2* выполняют операции технического обслуживания № 1, и кроме того:

- восстанавливают антикоррозийные покрытия транспортера и пресса шерсти, точильных аппаратов и другого оборудования стригальных пунктов;

- заменяют изношенные детали и уплотнения машин и оборудования, а при длительном перерыве в работе (сроком более двух месяцев) оборудование консервируют.

Если в процессе эксплуатации стригальных машинок возникает необходимость в быстрой замене той или иной детали, то машинка подлежит разборке в последовательности, предусмотренной заводской инструкцией.

Машинку МСУ-200В разбирают в такой последовательности (рис. 6): отвернув гайки крепления электродвигателя к корпусу 3 головки, вынимают стяжные винты 34 и отсоединяют электродвигатель от стригальной головки. Отвернув на 2...3 оборота нажимную гайку 9, приподнимают рычаг 44 с нажимными лапками 89 и 45 и снимают нож I. Повернув машинку гребенкой 2 вверх, ослабляют винты крепления 36 и снимают гребенку. Повернув машинку нажимной гайкой 9 вверх, отворачивают нажимную гайку; приподняв рычаг 44, извлекают нажимной патрон 7 и упорный стержень 5, освободив его от пружины 4 рычага. Отвернув предохранительный винт 11 и центр вращения 35, извлекают и разбирают рычаг с роликом 13, пружиной 38 и лапками 39 и 45. Выпрессовывают вал-эксцентрик 14 с подшипниками 15, втулками 16 и 18, снимают с него шестерню 19 и подшипники. Отсоединяют шнур питания.

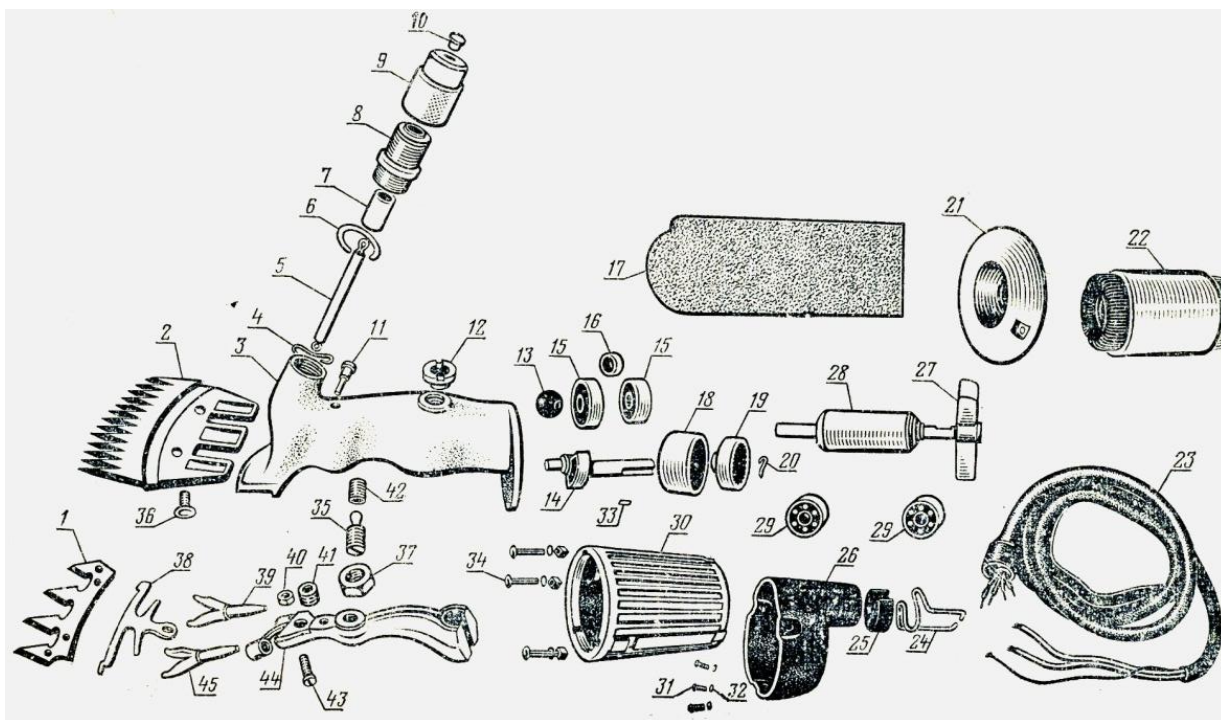


Рисунок 6 – Стригальная машинка МСО-200В

После обнаружения и устранения неисправности машинку собирают в последовательности, обратной разборке. Затем ее регулируют и опробуют пуском.

При проверке и настройке стригальных машинок следует иметь в виду, что если провести прямую, проходящую через центр верхней головки упорного стержня и головки центра вращения, то она должна быть перпендикулярна к плоскости гребенки, а ось упорного стержня в среднем положении ножа находиться под углом 60° к плоскости гребенки. Эти условия обеспечивают равномерное давление ножа на гребенку во всех его положениях. При уменьшении толщины ножа в результате его износа, центр вращения рычага необходимо опускать, а при установке нового ножа – поднимать. Если рычаг отрегулирован правильно, то ролик в среднем положении рычага выступает из его паза на $1/3$ своего диаметра, т. е. примерно на 4,4 мм.

Упорный стержень головкой меньшего диаметра устанавливают в подпятник рычага, а большего – в нажимной патрон. При износе сферических головок упорный стержень следует заменить. Так как подпятник центра вращения повернут чашечкой вниз и смазка из него быстро вытекает, то, кроме регулярной смазки и очистки, его необходимо периодически проворачивать на пол-оборота. Нажимные лапки при этом должны свободно поворачиваться вокруг своей оси, что создает равномерное давление на нож во всех положениях и исключает

поперечное качание рычага. При выработке отверстий под лапки рычаг следует заменить. Запрещается спиливать усики пружины нажимных лапок, так как нож при этом может выпасть и нанести травму.

При регулировке положения рычага ослабляют гайку, стопорящую центр вращения от самооткручивания и, удерживая ее ключом, выкручивая или закручивая центр вращения рычага, изменяют положение рычага.

Нарушение регулировки силы прижатия ножа является причиной некачественной стрижки. При слабом нажиме шерсть затягивается под нож, не режется и рвется, а при сильном режущая пара быстро затупляется и нагревается, что приводит к снижению ее твердости и износостойкости. Степень затяжки нажимной гайки обычно проверяют пробным проходом машинки. Также причинами перегрева машинки могут быть неисправный двигатель, искрение угольных щеток, загрязнение сетки воздушного фильтра.

Гребенку машинки устанавливают так, чтобы расстояние от конца заходной части гребенки до ножа было 1...2 мм, а режущие кромки крайних зубьев ножа перекрывали режущие кромки крайних зубьев гребенки, но не выходили за ее пределы. Для регулирования ослабляют винты гребенки и устанавливают ее в требуемом положении, а затем закрепляют.

Режущую пару обычно устанавливает слесарь – наладчик. После установки заточенной пары проверяет правильность установки гребенки относительно хода ножа и закрепляет ее.

При стрижке тонкорунных овец гребенку устанавливают так, чтобы от острия зубьев ножа до начала зубьев гребенки было не менее 0,5 мм. При стрижке грубошерстных овец это расстояние может быть увеличено до 2...3 мм. Для сокращения времени на замену пары за каждым стригалом закрепляют несколько скомплектованных режущих пар.

Для удаления жиропота режущие пары машинок окунают в горячий 5%-ный раствор кальцинированной соды, а после ополаскивания смазывают автотракторным маслом. Шестерни шарнирного механизма, головки упорного стержня, центра вращения и ролик ежедневно смазывают универсальной среднетемпературной смазкой УС-2. Вал эксцентрика и передаточного вала смазывают автотракторным маслом АСп – 6 (10) 1...2 раза в день, а режущую пару – по мере необходимости.

Перед началом работы машинки МСО-77Б проверяют наличие смазки в полости брони и арматуре гибкого вала. Новый вал разбирают и тщательно промывают в керосине. Для этого снимают броню ва-

ла, отвинчивают гайку наконечника, снимают наконечник и извлекают вал. Броню протирают ветошью, пропитанной керосином, просушивают вал и покрывают его тонким слоем смазки, предварительно смазав броню жидкотекучим маслом. После 6...8 ч работы вала его повторно разбирают, промывают и смазывают. В последующем смазку заменяют через каждые 25...30 ч работы.

Ножи и гребенки перед заточкой промывают в горячей воде или керосине. Нож или гребенку на штифты державки надевают так, чтобы зубья их были направлены против вращения диска.

Затачиваемый нож или гребенка слегка прижимается державкой к диску и медленно перемещается вправо и влево по всей ширине поверхности диска с выходом соответственно 1...2 зубьев за его пределы. Прижим ножа или гребенки начинается с пятки, а затем передается на всю поверхность. Затачивают при легком нажатии, не допуская их перегрева, до образования новой поверхности. В процессе заточки наблюдается искрение из-под затачиваемой поверхности.

Прямолинейность рабочей поверхности ножей и гребенок, а также заточного диска проверяют лекальной линейкой. При обнаружении просвета более 0,1мм между рабочей поверхностью диска и линейкой диск протачивают или заменяют другим. Просвет между рабочей плоскостью ножа или гребенки и лекальной линейкой не должен превышать 0,05 мм.

При многократной заточке концы зубьев гребенки принимают остроконечную форму, поэтому их притупляют на наждачном камне, а затем полируют на доске. Режущие кромки не должны иметь заусенцев и отблесков света, а также риск от движения ножа по гребенке.

Рабочая поверхность ножей (гребенок) должна быть зеркальной. Диск точильного аппарата ТА-1 можно проточить на доводочном аппарате ДАС-350В или на токарном станке со специальной конусной оправкой.

Техническое обслуживание агрегата АБ-4-Т/230-М, генератора ЕСС5-62-4-Н101 и двигателей УД1-М и УД2-М1 предусматривается в соответствии с инструкциями по их эксплуатации.

Консервация оборудования. После сезона стрижки оборудование стригального пункта консервируют. Очищают и смазывают сборочные единицы транспортера. Ослабляют натяжение и снимают ленту транспортера. Снимают ролики, отсоединяют секции, натяжную и приводную станции. Места с поврежденной окраской зачищают, обезжиривают и красят.

Все поверхности узлов покрывают противокоррозионным составом. Транспортную ленту очищают, сушат, сворачивают в рулон и упаковывают в деревянную тару.

При подготовке к хранению пресс шерсти тщательно очищают как снаружи, так и изнутри. Затем покрывают противокоррозионным составом все неокрашенные металлические части. Остальные поверхности после просушки протирают ветошью, смоченной в жидком масле.

Масляный бак пресса промывают дизельным топливом и герметизируют. Штоки вводят внутрь гидроцилиндров. Хранят пресс в сухом закрытом помещении. Аналогично консервируют точильные аппараты.

Полностью разбирают гибкие валы машинок, их детали промывают в керосине и протирают насухо, после чего их смазывают и собирают. Собранные узлы обертывают в промасленную бумагу и упаковывают в деревянные ящики. Ножи и гребенки после смазки упаковывают в картонные коробки. Гибкие валы хранят в горизонтальном положении.

Все оборудование стригального агрегата после консервации обычно упаковывают в деревянную тару, в которой агрегаты приобретены, и хранят в сухом помещении при температуре не ниже 3°C, причем в этом помещении не допускается наличие кислот, щелочей и химических реактивов.

Генератор при хранении не должен отпотевать или промерзнуть, чтобы не появились трещины в изоляции. В помещении должны быть отопление и вентиляция. Отсыревший генератор перед включением на нагрузку следует подсушить в сушильной камере наружным обогревом при температуре не выше $80 \pm 10^\circ\text{C}$ или продуванием через генератор горячего сухого воздуха температурой не выше 80°C . До начала сушки и в процессе ее через каждый час следует измерять сопротивление изоляции. Во время сушки вследствие испарения влаги из обмоток сопротивление изоляции обычно сначала понижается, затем начинает возрастать, после чего становится постоянным. Сушку считают законченной, если в течение нескольких часов сопротивление изоляции остается постоянным и не ниже 0,5 МОм при температуре обмоток 80°C . Если генератор не поддается просушке (указанное выше наименьшее допустимое сопротивление изоляции не будет достигнуто), сушку прекращают и дают генератору охладиться до температуры на $5 \dots 10^\circ\text{C}$ выше окружающей. После охлаждения сушат изоляцию повторным нагреванием.

Порядок консервации агрегата АБ-4-Т/230-М. Агрегат очищают ветошью и продувают сжатым воздухом. Сливают бензин из топливного бака и отстойника. Все металлические части агрегата, не защищенные от коррозии, смазывают смазкой ЦИАТИМ-201, за исключением контактных колец и щеткодержателей. Сливают масло из картера двигателя, промывают его жидким маслом (веретенным или автомобильным с добавкой керосина), затем заливают в картер подогретое автомобильное масло выше верхнего уровня по масломеру и заводят двигатель для работы в холостую до 2...3 мин. После этого:

- сливают масло из картера, вывинчивают свечи и заливают в каждый цилиндр через отверстие под свечу 50...60 г подогретого до 50...60°C авиационного масла (МС-20, МК-22) и поворачивают коленчатый вал на 5...10 оборотов;

- смазывают техническим вазелином наружные детали двигателя;
- закрывают выходное отверстие в глушителе.

Магнето, карбюратор и другие сборочные единицы обертывают промасленной бумагой.

Также очищают от загрязнений поверхности всего вспомогательного оборудования стригального пункта и покрывают защитной смазкой. В течение всего периода консервации за всем оборудованием осуществляется контроль его состояния.

8 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ПТИЦЕФАБРИК

Комплекты оборудования типа КМК для напольного выращивания и содержания птиц. При техническом обслуживании этих комплектов оборудования обращают внимание на все составные части систем: раздачи кормов, поения, уборки помета, сбора яиц, поддержания оптимального микроклимата.

При ежесменном техническом обслуживании (ЕТО) электрооборудования, контрольно-измерительных приборов и средств автоматики:

- осматривают и проводят наружную очистку;
- проверяют во время работы степень нагрева подшипников и корпусов электродвигателей, силовых шкафов и станций управления;

- проверяют надежность крепления электрооборудования и аппаратуры управления, надежность их работы и устраняют мелкие неисправности, возникшие в процессе их использования.

При техническом обслуживании бункера сыпучих кормов БСК-10 выполняют следующие работы:

- проверяют крепление электродвигателя и очищают его от пыли;
- подтягивают крепежные болты;
- проверяют натяжение клинового ремня и при необходимости подтягивают его, при этом прогиб ремня не должен превышать 15...18 мм;
- проверяют наличие ограждения клиноременной передачи и при отсутствии устанавливают его;
- проверяют крепление спирали к валу.

Тросо-шайбовые кормораздатчики РТШ и РКД с бункерными кормушками. При ЕТО перед включением кормораздатчиков проверяют наличие масла в редукторе и отсутствие его подтекания.

Уровень масла в редукторе должен быть не ниже контрольной пробки. При необходимости редукторы очищают и подтягивают ослабленные крепления.

Контролируют степень заполнения кормом междискового пространства транспортирующего органа (оптимальное заполнение – 0,6 объема). При необходимости включают в работу кормораздатчик и поворотом рукоятки дозатора устанавливают нормальное заполнение. Проверяют:

- запас хода натяжного устройства (расстояние от ползуна до флажка выключателя ВА-2), который должен быть не менее 50 мм;
- отсутствие люфта кулисы на качалке;
- наличие корма в лотке (при необходимости очищают лоток, предварительно сняв ограждение).

Техническое обслуживание ТО-1 проводят один раз в месяц. При этом выполняют операции ЕТО, а также проверяют:

- зазор между поддоном и бункером 7 и поддоном 9 кормушек (рис. 7) должен быть таким, чтобы обеспечивалось заполнение поддона кормом на треть его высоты. Регулировку необходимо производить и при изменении фракционного состава корма;
- высоту подвески кормушек (устанавливают в зависимости от возраста птицы с таким расчетом, чтобы верхний обрез кольца кормушки находился на уровне спины птицы);
- места соединения каната.

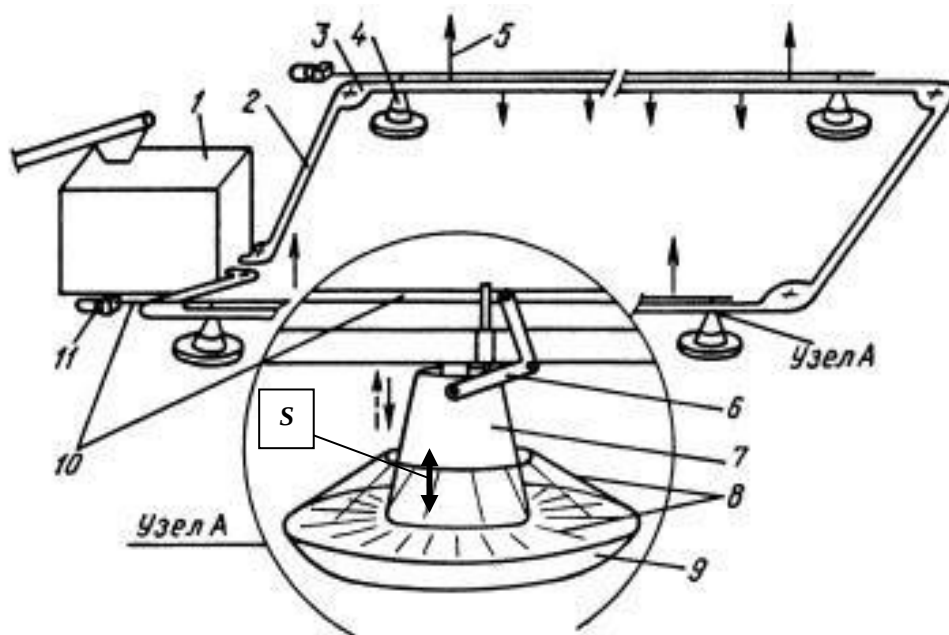


Рисунок 7 – Схема кормораздатчика РКД-Ф-2:

1 – бункер-дозатор; 2 – кормотранспортер; 3 – поворотный блок; 4 – кормушка; 5 – подвеска; 6 – кронштейн; 7 – бункер кормушки; 8 – ограждающие решетки; 9 – поддон кормушки; 10 – тяга; 11 – привод подъема бункеров кормушек

Техническое обслуживание ТО-2 проводят один раз в три месяца и по возможности во время смены партии птицы. При этом выполняют все операции ТО-1, а также проверяют:

- состояние поворотных устройств – глубина канавки на капроновых накладках должна быть не более 2 мм;
- состояние крепления ворошилки, подшипников, качалки, блока натяжного устройства и его звездочки, привода-питателя.

Проверяют правильность срабатывания весового датчика отключения привода кормораздатчика в случае заполнения кормом всех бункерных кормушек и датчика уровня корма в бункере-дозаторе. Шнек, подающий корм из бункера БСК-10 в бункер-дозатор кормораздатчиков РТШ и РКД, должен выключаться при заполнении бункера до высоты 50...100 мм ниже обратных труб.

При проведении технического обслуживания электрических брудеров БП-1А обращают внимание на чистоту его поверхностей, состояние электроизоляции и заземления, а также контактных соединений электрической схемы. Проверяют исправность системы сигнализации выхода из строя хотя бы одного электронагревателя брудера от перегрузки.

Обслуживание системы автопоения СПА сводится к контролю состояния чашечных автопоилок АКП-1,5, состоянию уравнильного

бака. Регулируют при необходимости пружину клапанов с тем, чтобы уровень воды в чаше составлял 30...35 мм. Высота поилок над полом устанавливается в соответствии с возрастом птицы и должна быть на уровне спины или клюва птицы (рис. 8).

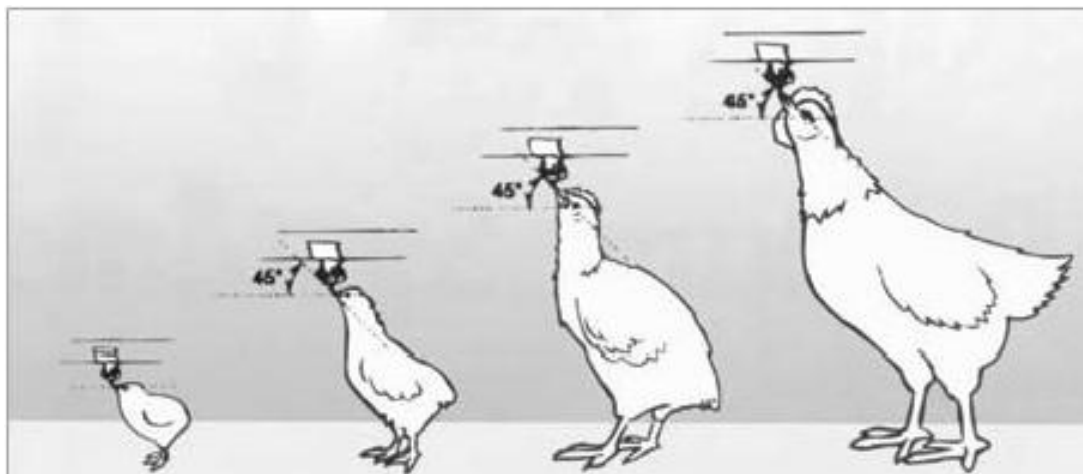


Рисунок 8 – Уровень воды и положение системы поения в зависимости от возраста птицы: а – 1 неделя (уровень 10...15 см); б – 2...3 недели (уровень 20...25 см); в – 4...5 недель (уровень 30 см); г – 6...8 недель (уровень 35 см)

При засорении клапана чашечной поилки АКП-1,5 вода будет переливаться через край чаши, а при засорении клапана напорного бака – в сливную трубу. Эти неисправности следует устранять путем разборки и промывки посадочных мест клапанов (седел).

Поилки АП-2 необходимо ежедневно (ЕТО) очищать от загрязнений кормом и пометом.

При ТО-1 устраняют подтекание воды через стыки и промывают желоба и поплавковые камеры 1%-ным раствором кальцинированной соды с последующей обработкой чистой водой.

При обслуживании транспортеров НКЦ-12 и НКЦ-18 очищают и моют желоб наклонной части транспортера, поворотные и натяжные звездочки. Кроме того, очищают прямик и все узлы горизонтальной части транспортера от налипшего помета. Дополнительно при проведении ТО комплектов оборудования КМК-4 и КМК-7 выполняют работы по обслуживанию пометных скребковых механизмов типа МПС и транспортеров НКЦ-7.

При обслуживании скреперных установок МПС-2М и МПС-3М необходимо следить за нормальным режимом эксплуатации силовой приводной станции, тяговых канатов и скреперных тележек. Приводная станция должна быть надежно закреплена на фун-

даменте, клиноременная передача между электродвигателем и редуктором защищена кожухом.

Во время работы скребковых тележек нельзя стоять на пути их движения. Для смазывания каната должны быть установлены специальные приспособления (коробки), заполненные смазочным материалом. Скребковая тележка должна быть надежно прикреплена к тяговому канату с помощью специальной втулки, клина и пальца. Такое крепление облегчает быстрое отключение тележки от каната.

При смещении тягового каната с поворотного ролика и необходимости установки его на место, а также при монтаже его на тяговые барабаны надо предварительно ослабить регулировочные болты и без усилий выполнить эти операции.

При обслуживании механизированных гнезд во время сбора яиц перед включением приводной станции необходимо проверить:

- техническое состояние натяжной и приводной станций;
- положение ленты;
- крепление натяжного ролика и кронштейнов яйцесборочного стола. Если лента идет с перекосом и смещается с направляющего ролика, электродвигатель приводной станции надо выключить и отрегулировать натяжение оставшейся ленты, перемещая ось натяжного ролика и устраняя перекос. Регулировать и настраивать приводные и передаточные механизмы следует при выключенных электродвигателях.

Для автоматического управления механизмами уборки помета, включения освещения птичника, вентиляции в комплект технологического оборудования птичника входит шкаф управления с реле времени. Оператор-птицевод должен детально изучить правила установки и регулировки шкафа управления, а также пройти инструктаж по технике безопасности. Корпус шкафа должен быть подсоединен к заземляющему устройству.

Применение нестандартных предохранителей в процессе эксплуатации электрооборудования категорически запрещается.

Эксплуатация и обслуживание оборудования инкубаториев.

Инкубационные и выводные шкафы. Правильная эксплуатация и эффективное обслуживание инкубационных и выводных шкафов является важным фактором для обеспечения высоких производственных результатов. Существует много типов инкубационных и выводных шкафов, применяемых в инкубаториях, и каждый имеет специфическую программу технического обеспечения. Но при этом есть несколько параметров контроля, схожих для всех типов шкафов:

- обеспечить регулярную калибровку сенсорных датчиков;
- немедленно устранить возможные утечки воды и убедиться в том, что яйца в шкафах всегда сухие;
- наконечники увлажнителей регулярно подвергать чистке для снятия минеральных отложений или заменять согласно рекомендациям изготовителя;
- проверять давление воды для того, чтобы обеспечить оптимальный размер капель распыления.
- для исключения появления холодных зон проверять воздухоизоляцию уплотнителей и прокладок дверей.

Яйца в инкубационном шкафу необходимо переворачивать на 45 градусов в обе стороны от вертикального положения (рис. 9). В противном случае будет снижение выводимости. Переворачивать яйца следует аккуратно так, чтобы не допустить возникновения царапин.



Рисунок 9 – Проверка угла поворота яиц

Вентиляционной системы. Вентиляторы необходимо проверять регулярно на оптимальную скорость их работы (об/мин) согласно рекомендациям изготовителя. Одним из методов данного контроля основан на применении стробирующего светового сигнала (рис. 10). Если в приводе вентилятора используется ременная передача, то ремни необходимо регулярно проверять одновременно со шкивами на признаки износа и необходимость их устранения или замены.



Рисунок 10 – Применение стробирующего светового сигнала для проверки скорости работы вентиляторов

Следует регулярно проверять работу приточных форточек и выпускных клапанов вентиляционной системы, а также следить за тем, чтобы поток воздуха в инкубационном шкафу в одном и том же выпускном клапане, в шкафах одной конструкции, был одинаковым. Неравномерный поток воздуха в разных шкафах указывает на то, что вентиляционная система инкубатория плохо сбалансирована.

При использовании гигрометров (влажных термометров) для измерения или контроля влажности воздуха, необходимо проверить, что все фитили повернуты ежедневно и регулярно меняются (после каждого вывода в выводном шкафу) и для гигрометров применяется дистиллированная вода.

Многостадийные инкубаторы работают непрерывно, что создает определенные трудности для обеспечения оптимального технического обслуживания, мытья и дезинфекции оборудования. Следует планировать производство таким образом, чтобы полностью разгружать инкубационные шкафы (минимум раз в год) с целью проведения полного технического обслуживания, тщательного мытья и дезинфекции оборудования.

Для нормальной эксплуатации *инкубаторов* необходимо:

- систематически проверять надежность затяжки болтов крепления барабанов на валу, исправность крепления замков и задних упорных планок;
- следить за правильным натяжением ремня от двигателя к вентилятору, своевременно заменять изношенный ремень, так как даже кратковременная остановка вентилятора может привести к гибели яиц, а в выводном шкафу – цыплят;

- систематически проверять работу соленоидного клапана и следить за тем, чтобы не было перегрева электродвигателей, биения шкивов и муфт;

- содержать щиты управления механизма поворота яиц в закрытом виде;

- следить за исправностью и точностью термометров и психрометров;

- один раз в сезон менять масло в корпусе редуктора барабанов;

- смазывать подшипники опорного и поперечного валов, а также червячную пару не реже одного раза в сезон.

Строго выдерживать температуру инкубации на уровне 37,7 °С. В случае отклонения температуры более чем на 0,5 °С, ее необходимо отрегулировать с помощью терморегулятора.

Периодически контролировать наличие воды в инкубаторе. При пополнении воды инкубатор должен быть отключен от сети.

Все сенсорные датчики, применяемые для контроля температуры и влажности, требуется регулярно калибровать, в соответствии с калибровочным датчиком для проверки точности настройки сенсоров. Наиболее характерные неисправности инкубаторов и их причины.

1. Нагреватели и охладители, работают одновременно или остаются включенными продолжительное время:

- неправильная калибровка сенсоров или их неисправность;
- местное охлаждение, как результат утечки воды, охладительный соленоид остался незакрытым или холодный воздух поступает в шкаф;
- задвижка обогревателя не закрыта;
- вентиляционный клапан открыт.

2. Конденсация на трубах охлаждения в период нагревания яиц в инкубационных шкафах из-за не закрытого охладительного соленоида.

3. Вода на яйцах или на полу:

- утечка воды;
- недостаточный напор воды в наконечнике увлажнителя;
- заблокированный или частично заблокированный наконечник увлажнителя.

4. Яйца остаются в одном положении более, чем один час или повернуты под разными углами:

- неисправность механизма поворота яиц;
- механизм поворота яиц неправильно подключен.

5. Изменение режима открытия вентиляционного клапана:

- избыточный поток воздуха в шкаф;

- система температурного контроля настроена так, что заданные значения функций охлаждения и обогрева расположены слишком близко друг к другу.

6. Повышенный шум при работе вентиляторов или приводных ремней:

- изношенные подшипники вентиляторов;
- изношенные приводные ремни.

Некоторые проблемы технического состояния оборудования бывает трудно выявить при простом осмотре. Например, функция одного неисправного вентилятора может быть, до некоторой степени, компенсирована работой остальных вентиляторов в шкафу. Несмотря на то, что система контроля может показывать нормальную температуру, в шкафу при этом могут возникнуть холодные и перегретые зоны. Проверка наличия таких точек переохлаждения и перегрева может осуществляться посредством установки температурных самописцев или проверки температуры неоплодотворенных яиц в разных точках инкубаторного шкафа.

Одним из важнейших элементов технического обслуживания инкубатория является применение эффективных методов и средств мытья и дезинфекции для предупреждения микробиологической контаминации. Эффективная конструкция инкубатория и контроль передвижения между чистыми и грязными его зонами во многом способствуют обеспечению требуемой и чистоты ее контролю.

При эксплуатации *яйцесортировочной машины ЯС-1* необходимо регулярное выполнение следующих видов профилактических работ:

- контрольный осмотр;
- техническое обслуживание № 1;
- техническое обслуживание № 2;
- техническое обслуживание № 3.

При всех видах профилактических работ категорически запрещается проводить настройку при работающей машине, наносить удары и толчки, класть на движущиеся части машины посторонние предметы, пользоваться бензином, керосином или другими топливосмазочными материалами при очистке машины.

Весовое устройство (поз. 4, рис. 11) яйцесортировальной машины имеет высокую чувствительность к толчкам и вибрациям, поэтому машину нужно устанавливать строго по уровню и хорошо закреплять на фундаменте. Наблюдение и уход за весовым механизмом должен осуществлять персонал, знакомый с конструкцией яйцесортировочных машин и правилами их эксплуатации.

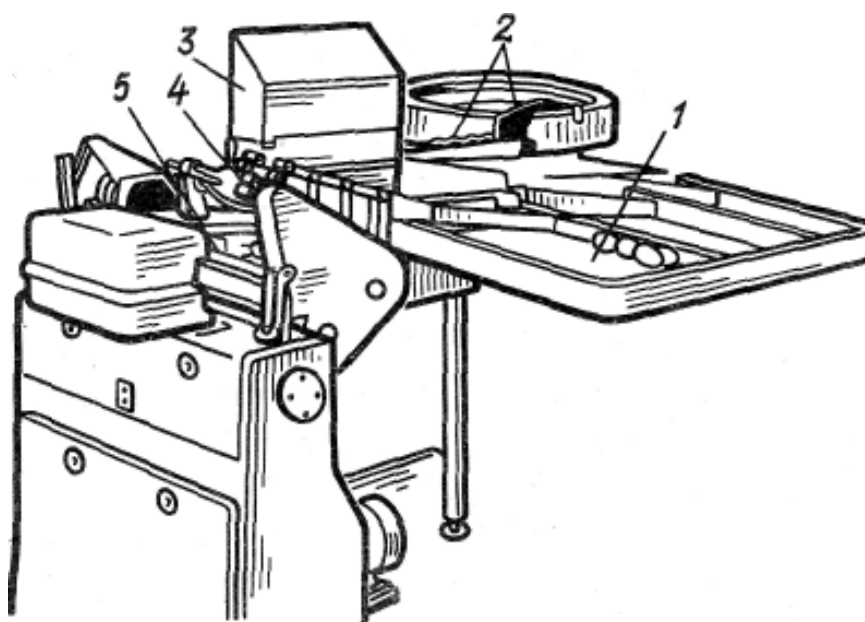


Рисунок 11 – Яйцесортировочная машина ЯС-1М:
 1 — загрузочный стол; 2 — подающий транспортер;
 3 — овоскоп; 4 — весовой механизм; 5 — раздаточный механизм.

Контрольный осмотр (ЕТО) производится ежедневно с целью проверки качества сортировки яиц, подготовки к работе, а также для поддержания необходимой чистоты и гигиены труда.

При этом необходимо выполнить следующее:

- проверить ручным приводом отсутствие заеданий;
- проверить, лежат ли коромысла весовых элементов призмами к подушкам;
- включить привод машины и проверить вращаются ли все ролики приемного транспортера, плавность приема яиц приемной вилкой и переноса яиц механизмом переноса на чашки весовых элементов и постоянный сбрасыватель;
- установить резиновые печати в зажимы механизма маркировки и смазать штемпельной краской штемпельный ролик;
- пропуском яиц различных категорий, по массе близких к переходным, проверить качество сортировки и нанесения печати.

В конце каждой смены необходимо производить профилактический уход в следующем объеме:

- сухой и чистой ветошью очистить от пыли и грязи диск питателя, раздаточный стол и скатной лоток;
- протереть влажной ветошью, смоченной в 10 % водном растворе соды, ролики приемного транспортера;
- в течение смены, после каждого часа работы машины, необходимо очищать от грязи кисточкой, смоченной спиртом, резиновые печати.

ТО-1 производится через каждые 40 ч работы машины с целью проверки правильности установки массы, смазки вращающихся и движущихся частей машины.

При этом выполняются операции ЕТО и, кроме того необходимо:

- смазать подшипники в соответствии с картой смазки;
- проверить эталонами правильность установки массы, при необходимости - подрегулировать;
- тщательно очистить от пыли и грязи и вытереть насухо призмы и подушки весовых элементов.

ТО-2 производится через 160 ч работы машины с целью проверки технического состояния основных узлов. При этом выполняются работы в объеме ТО-1, а также дополнительно проверяются:

- вращение нагруженного диска питателя;
- отсутствие заедания в оси приемной лопатки;
- надежность поворота чашек весовых элементов в горизонтальном положении;
- отсутствие выкрашивания лезвий и планок на коромыслах весовых элементов, а также износ острия зацепа;
- отсутствие ослабления вилок печатающих устройств; обнаруженные неисправности устраняются.

ТО-3 производится через 700 ч работы, при этом выполняются работы в объеме ТО-2, а также дополнительно производится:

- полная разборка роликовой цепи приемного транспортера, очистка ее от пыли и грязи, смазка машинным маслом осей, замена пришедших в негодность роликов и шайб;
- замена смазки в подшипниках качения с двумя защитными шайбами (в том числе и в электродвигателе);
- замена масла в редукторе;
- проверка износа втулочно-роликовых цепей;
- проверка цепей электрооборудования;
- замена изношенных штырьков каретки механизма переноса;
- проверка настройки всех сборочных единиц.

Периодичность смазки узлов машин и марки применяемых смазочных материалов указаны в заводской инструкции по эксплуатации.

Основным документом для проведения работ по техническому обслуживанию является план-график, который утверждается главным инженером предприятия. В нем указываются сроки проведения периодических технических обслуживаний, а также лицо, ответственное за работы. Сроки обслуживания в зависимости от конкретных условий могут иметь отклонения $\pm 10\%$ от установленных.

Работы, проведенные согласно плану-графику, заносятся в журнал учета работ по техническому обслуживанию.

График технического обслуживания составляется на все машины, которые занесены в таблицу учета.

При выполнении периодических технических обслуживаний выездными бригадами линейно-монтажного участка составляются акты на проведенные работы, которые подписываются представителями хозяйства и предприятия, проводивших периодическое техническое обслуживание. Взаимоотношения между хозяйством и ремонтным предприятием в этом случае регулируются на основании заключенного договора о проведении работ по техническому обслуживанию.

В договоре отражены обязательства сторон при проведении работ по техническому обслуживанию, порядок сдачи и приема выполненных работ, стоимость и порядок расчета за работу, ответственность сторон при невыполнении принятых обязательств и срок действия данного договора.

Перед началом использования *овоскопа* следует ознакомиться и соблюдать все требования эксплуатационного руководства. Если прибор пребывал длительное время на холоде, при температурах ниже 0°C, овоскоп следует выдержать в условиях комнатной температуры не меньше 2-х часов перед тем, как подключить его к питающей сети. При отключении прибора от электросети запрещается тянуть за питающий шнур.

Перед началом работы с овоскопом его следует расположить на горизонтальной поверхности и подключить к питающей электросети 220 В. К просмотру в приборе допускаются яйца, которые имеют чистую и целостную скорлупу, которая не имеет на своей поверхности различных шероховатостей и известковых наростов. Яйца, расположенные в лотке, устанавливаются на крышку, после чего они накрываются смотровым столиком. Образовавшуюся конструкцию из крышки, лотка и смотрового столика следует установить на верхнюю плоскость корпуса прибора, предварительно повернув ее на 180°. После описанной процедуры снимается стандартный лоток в овоскопе ОВ1-60-1 и начинается осмотр яиц. Чтобы качественно просмотреть все яйца следует плавно и с небольшой скоростью перемещать каретку.

Хранить приборы нужно в упакованном виде в сухих и отапливаемых помещениях. В процессе хранения овоскопы следует уберегать от толчков и ударов. Нельзя допускать попадания влаги на конструкционные детали прибора – это может привести к коррозии и последующей поломке овоскопа.

9 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Особая значимость правильной эксплуатации и обслуживания доильного оборудования предопределяется тем, что именно это оборудование обеспечивает выполнение основной технологической операции на молочно-товарных фермах и комплексах, в результате которой получают молоко. Однако эффективность получаемого конечного результата формируется комплексом человеческих, технических, технологических и физиологических факторов. В этой системе на человека отводится важнейшая функция по контролю всех показателей технологического процесса доения животных (рис. 12).

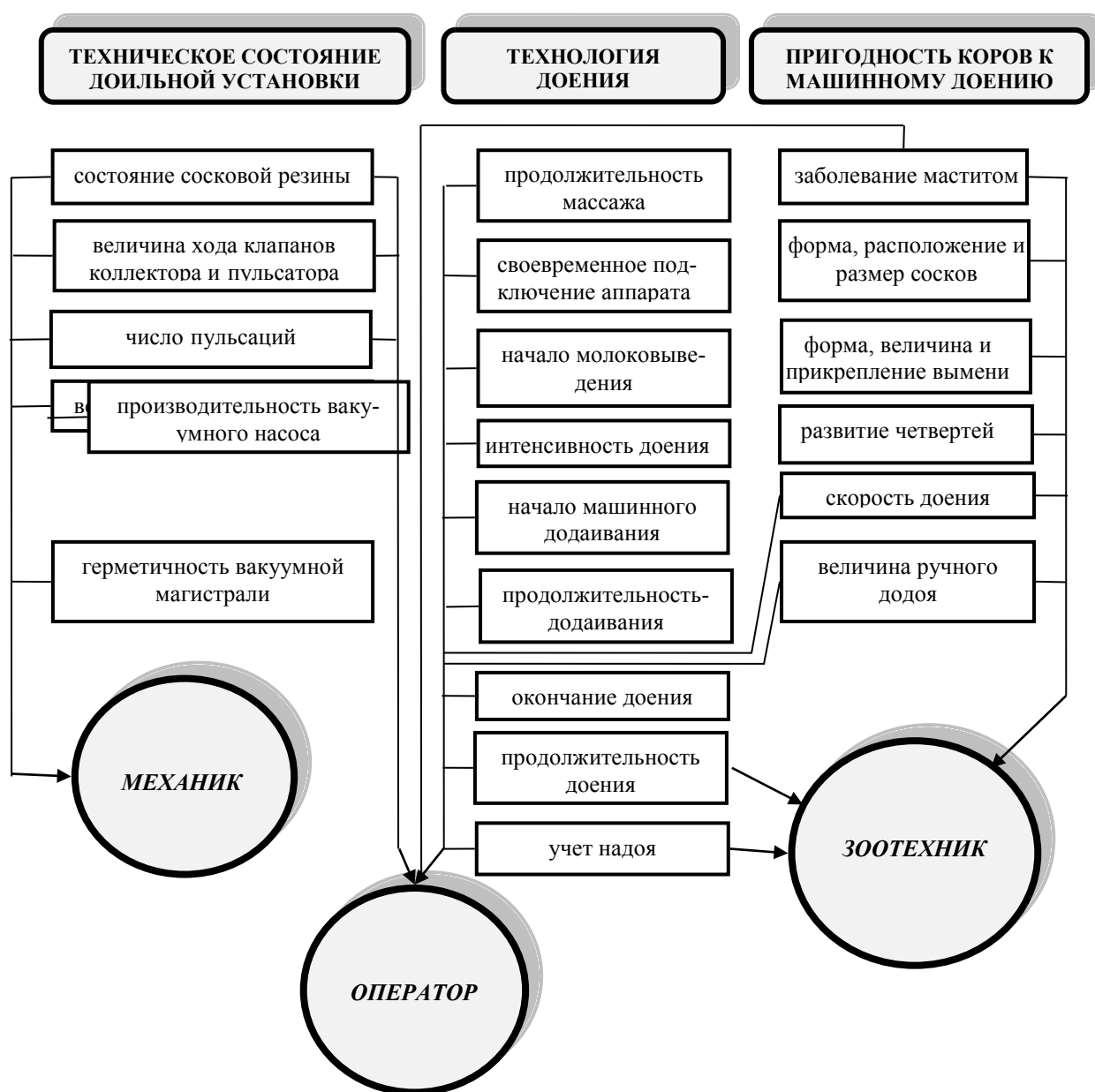


Рисунок 12 – Схема контроля основных показателей при машинном доении коров

Эксплуатация и обслуживание доильных аппаратов.

Большинство доильных аппаратов эксплуатируются в помещениях с температурой воздуха выше +5 °С, что обуславливает затвердевание резиновых шлангов, сосковой резины, изменением эластичности мембраны пульсатора, пластиковые детали становятся хрупкими, изменяется вязкость масла в масляном насосе. При этом нельзя проводить работу в жаркий день при попадании на электродвигатель прямых солнечных лучей. Оптимальный диапазон рабочих температур +10...20 °С.

В зимнее время помещение для доения должно быть отапливаемым для исправной работы агрегата.

Перед доением:

- проверить состояние и работу вакуумного насоса;
- проверить состояние и величину вакуума в вакуумной системе;
- проверить работу доильного аппарата;
- устранить все обнаруженные недостатки;
- прополоскать доильную аппаратуру, если перед этим она была продезинфицирована.

Во время доения:

- наблюдать за работой доильного аппарата;
- контролировать величину вакуума в системе, работу доильного аппарата, уровень масла в накопителе, температуру корпуса вакуумного насоса и двигателя, уровень молока в доильном ведре при доении.

По окончании доения:

- прополоскать, промыть и продезинфицировать доильный аппарат.

Техническое обслуживание (один раз в месяц).

Выполнить операции ежедневного технического обслуживания, кроме того:

- проверить ключом затяжку болтов на крышках вакуумного насоса и крепление насоса к раме.
- промыть (дизельным топливом) масляную систему и масло-сборник а также глушитель вакуумного насоса (без разборки);
- проверить проверку герметичности вакуумпровода и устранить неплотности в соединениях;
- разобрать доильный аппарат и произвести чистку и мойку деталей (поместить детали в ванну с моющим раствором температурой 60°...70°С и тщательно промыть ершами и щетками. Промытые части аппарата погрузить, в чистую воду с температурой не более 60°С' на 20 минут);
- провести профилактический осмотр и чистку электродвигателя.

При использовании передвижных доильных аппаратов (агрегатов) с масляными вакуумными установками обязательно наличие хорошей приточной вентиляции. При этом надо разделить зону доения от технической ее части. Машинное масло во время работы испаряется, выходя через отверстие в выхлопной трубе (глушителе). Пол для удобства маневрирования аппаратом должен быть жестким из дерева или залитого бетона.

Требования к электропроводке. Розетка европейского стандарта должна быть жестко прикреплена на стене с рабочим номиналом в 10...16 А в защищенном от влаги месте. Вводной кабель выбрать необходимого сечения с защитным автоматом и по возможности дополнительно снабжено УЗО (устройством защитного отключения), которое будет срабатывать при попадании напряжения на корпус.

Перемещать доильный аппарат можно только на колесах держа за специальную ручку.

Проверить целостность электрического кабеля.

Провести визуальную оценку целостности всех узлов. Убедиться, что в стаканах отсутствуют посторонние предметы.

Уровень масла должен быть в норме, на насосе не должно находиться подтеков.

Закрыть вакуумный кран или зажимы, если он были открыты.

Вставить в розетку штекер до упора и включить электродвигатель.

После включения доильного аппарата (агрегата) необходимо расположить доильную аппаратуру так, чтобы металлический разветвитель вакуума для пульсации находился выше, чем молокоприемник. Патрубки коллектора должны быть направлены вверх, а доильные стаканы должны свисать вниз, иначе вакуум набираться не будет. Спустя минуту величина разряжения на вакуумметре должна достигнуть 0,04...0,045 МПа. Если величина разряжения слишком высокая или низкая, необходимо корректировать ее с помощью регулировочного клапана на молокоприемнике до необходимого значения.

Перед началом доения необходимо вымыть вымя теплой водой и сделать массаж, затем можно подсоединять доильные стаканы и приступать к доению.

После окончания доения и снятия подвесной части немедленно обработать соски коровы путем погружения или опрыскивания дезинфицирующим раствором, пользуясь при этом только апробированным дезинфицирующими средствами.

Затем необходимо закрыть крышку бидона (доильного ведра), смыть загрязнения с доильной аппаратуры чистой водой, как показа-

но на рисунке 13,а. Вложить очищенную аппаратуру в ведро с горячей водой или дезинфицирующей жидкостью и запустить вакуумную установку. Промыть таким образом несколько раз доильную аппаратуру, шланги и бидон, в конце промыть все чистой водой для того чтобы смыть остатки дезинфицирующей жидкости, как показано на рисунке 13,б.

Спустя неделю после использования доильного аппарата необходимо демонтировать молокоприемник, бидон и набор стаканов и щеткой полностью очистить их. Повторять данную операцию еженедельно.

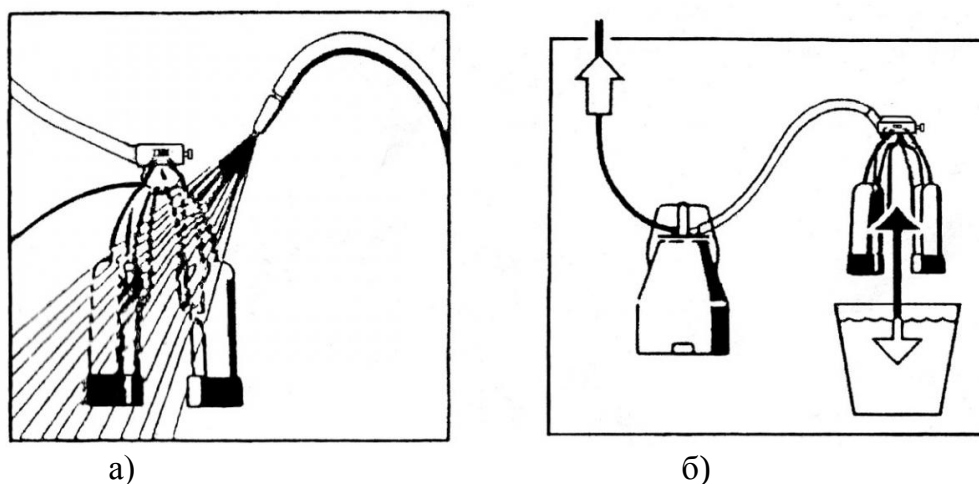


Рисунок 13 - Уход за доильной аппаратурой:

а – смывание загрязнений с наружной поверхности подвесной части аппарата; б – промывка внутренних поверхностей доильной аппаратуры

Каждую неделю необходимо разбирать вакуумный насос, растягивать кожаную чашу поршня и смазывать маслом, для снижения трения и улучшения герметизации насоса. При сборке обратить внимание на правильность установки прокладки между корпусом насоса и крышкой.

Через каждые 750 часов работы вакуумной установки необходимо заменять смазочное масло в редукторе (для поршневых вакуумных насосов).

Для увеличения срока службы сосковой резины желательно раз в месяц менять комплект вкладышей. Обезжирив и высушив обменный набор вкладышей, хранить его в тени, чтобы резина находилась в хорошем состоянии. По истечении месяца снова заменить комплекты вкладышей. Перед их монтажом необходимо убедиться в отсутствии на резине трещин, деформаций и других повреждений. Обнаружив данные дефекты необходимо заменить комплект на новый.

Как правило, в доильных аппаратах сосковая резина заменяется после 2500 доек (примерно 6 месяцев эксплуатации), если не произошли изменения в ее качестве раньше. Резина выбраковывается до истечения срока эксплуатации при обнаружении шероховатости внутренней поверхности, контактирующей с соском, при изменении геометрической формы, появлении трещин, механических повреждений и т. д. Также сосковая резина не допускается к эксплуатации, если имеются повреждения чулка и молочной трубки. В таблице 3 приведен рекомендуемый график замены сосковой резины в доильных аппаратах отечественного производства.

Таблица 3 – Рекомендуемый график замены сосковой резины в днях при двух- и трехразовом доении

Количество доильных аппаратов в доильной установке	Количество коров в стаде при доении в сутки:						
	- двухразовом - трехразовом						
	100	200	300	400	600	800	1000
6	75 50						
12	150 100	75 50					
16	185 123	100 67	67 45				
24	185 123	150 100	100 67	75 50			
32		185 123	133 89	100 67	67 45		
44		185 123	138 122	138 92	92 62	68 46	
48			185 123	150 100	100 67	75 50	60 40

При появлении трещин на шлангах они должны быть заменены новыми.

Транспортировку и хранение аппарата осуществлять в индивидуальной таре (упаковке). Хранить аппарат следует в сухом помещении.

Эксплуатация и обслуживание доильных установок.

Наиболее распространенными нарушениями эксплуатации доильных установок являются:

- сверхнормативный износ вакуумных насосов;

- уменьшение проходного сечения магистральных участков вакуумной линии (магистралей) из-за поставки ненужных вентилях, сплющивания труб на изгибах и соединения их методом сварки, деформации резиновых соединений соединительных муфт;

- наличие постоянных подъемов молокопровода над центральным переходом в молочное отделение и кормовыми проходами в коровнике;

- прососы воздуха в соединениях труб молокопровода и отсутствие уклонов в сторону молочной;

- использование в доильных аппаратах сплюсненных молочных шлангов;

- использование неисправных манометров, неправильно отрегулированных регуляторов и пульсаторов доильных аппаратов;

- эксплуатация сосковой резины с неодинаковым износом в одном аппарате.

За доильными установками типа «Тандем», «Елочка» и «Карусель» предусматривается ежедневное обслуживание, техническое обслуживание № 1 через 90...100 ч работы и техническое обслуживание № 2 через каждые 300...360 ч работы.

При ежедневном обслуживании выполняют операции обслуживания доильной аппаратуры, вакуумной установки и вакуумно-молочной линии. Проверяют состояние раздатчика и дозатора сухих кормов, действие автомата промывки аппаратов и молокопровода, состояние тяг, рычагов управления дверьми станков, исправность действия распылителей для подмывания вымени, действие форсунок водогрейного котла или электронагревателя и систему освещения доильной установки УДС-ЗМ, состояние привода и опорных роликов платформы конвейера.

При техническом обслуживании №1 выполняют операции ежедневного обслуживания и, кроме того:

- промывают и настраивают масленки и дозаторы масла вакуумных насосов;

- проверяют состояние шнека, трубчато-цепочного транспортера, дозирующих устройств и приводов раздатчика сухих кормов;

- проверяют систему пневматического привода дверей;

- настраивают установку кулачков вала автомата промывки молокопровода;

- проверяют герметичность охладителя, молочного насоса и других сборочных единиц молочной линии;

- у конвейерных установок проверяют герметичность соединения кольцевой и радиальных частей вакуум-проводов и молокопровода; смазывают оси опорных и прижимных роликов, вращающейся платформы.

При техническом обслуживании №2 выполняют операции технического обслуживания №1 и, кроме того:

- промывают вакуум-провод (подвижную и неподвижную части) и проверяют его герметичность;

- проводят профилактический осмотр и очистку электродвигателей;

- проверяют техническое состояние вакуумных насосов, при появлении стуков или заклинивании лопаток вакуумного насоса снимают переднюю крышку, выявляют дефекты и устраняют их;

- проверяют состояние подшипников и осевой зазор между торцом ротора и крышкой корпуса насоса, который не должен превышать 0,40...0,45 мм;

- проверяют производительность и расход масла вакуумных насосов;

- промывают в керосине глушители насосов (без разборки);

- удаляют молочный налет из молокопровода;

- промывают дизельным топливом редуктор привода платформы конвейера и заливают свежее масло;

- смазывают шарниры дверей, рычагов и тяг управления; выполняют операции обслуживания электродвигателей и пускозащитной аппаратуры установок; восстанавливают нарушенную окраску поверхностей арматуры станков.

Особенности эксплуатации модульных доильных установок УДМ-100 (200). С целью исключения выхода из строя доильных установок модификации УДМ в процессе их эксплуатации необходимо в обязательном порядке выполнять следующие требования:

- перед каждым доением проверять уровень воды в баке вакуумной установки (при необходимости доливать жидкость);

- в процессе доения следить за тем, чтобы молокопроводные арки были опущены, все фильтрующие элементы были установлены на свои места, а шланги для подачи молока подключены к молочным резервуарам. При этом зажимы для подачи жидкости в верхнюю часть молокоприемников необходимо закрыть;

- после завершения доения перевести установку в положение «Промывка». При этом доильная аппаратура должна быть соединена с промывочным устройством, а молокопроводные арки должны находиться в опущенном положении;

- следить, чтобы при включении вакуумной установки и начале промывки сначала подавалась холодная вода, затем – горячая и только после этого начинался процесс ополаскивания;

- после завершения промывки или ополаскивания молокопроводные пути должны быть очищены от остатков жидкости (эта процедура выполняется сначала на одном кольце, затем – на другом);

- вакуумный кран молокоприемника открывать медленно, не допуская резкого нарастания давления.

Наиболее характерные неисправности доильных установок и вызывающие их причины приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Неисправности доильных установок

<i>Неисправность</i>	<i>Причина</i>
Низкий уровень вакуума в молокопроводе	Подсос воздуха в соединительной муфте или в других соединениях
	Подсос воздуха в молокоприемник
Нет уровня вакуума в системе промывки	Подсос воздуха через соединительные муфты
Прекращается циркуляция моющей жидкости	Недостаточное количество жидкости в системе
	Отсоединилась чашка моечных головок
	Неисправность клапана молочного насоса
	Просос воздуха через крышку молокоприемника
Подсос воздуха в молокоприемник	Механическое повреждение уплотнительной прокладки
Молоко попадает в вакуумпровод	Неправильно установлены штуцеры в верхнем бачке молокоприемника

Особенности эксплуатации доильных установок производства фирмы «Вестфалия» (Германия). Во время пробного запуска в первую очередь следить за работой основных составных узлов доильной установки в режиме промывки. Большинство неисправностей бывает вызвано именно неправильной сборкой доильных установок при их монтаже.

Чтобы гарантировать надежную работу автомата промывки, необходимо через каждые 1500 часов работы проводить следующие меры по обслуживанию:

- измерять величину рабочего вакуума;
- проверять шланги управления на жесткость посадки и на влажность их внутренней поверхности.

Чтобы поддерживать общую потребляемую мощность автоматов промывки (в том числе автомата TURBOSTAR) как можно более низкой, необходимо заизолировать напорные молокопроводы, чем достигается требуемая температура отвода при промывке при пониженной потребляемой мощности автомата. Также нужно заизолировать промывочный трубопровод между автоматом промывки и доильным пунктом (залом).

Жесткая вода и взвешенные частицы в подводимой воде существенно влияют на работу промывочных автоматов. В этих случаях необходимо предварительно подключать установку для умягчения воды и тонкий фильтр.

В странах Европейского Союза обязательна промывка доильных установок только питьевой водой.

Чтобы гарантировать эффективную промывку доильных установок с молокопроводами в коровниках стойлового содержания, необходимо определить соотношение между длиной трубопровода и его поперечным сечением и количеством установленных доильных аппаратов. Если число доильных аппаратов слишком мало, необходимо параллельно к захватам доильных аппаратов присоединить одно или несколько шланговых присоединений (присоединительный патрубок, шланг, задвижка молокопровода и присоединительный элемент шланга). В таблице 5 приведены данные, сколько должно быть в наличии доильных аппаратов в зависимости от диаметра и длины трубопровода.

Таблица 5 – Оптимальное число доильных аппаратов на установке

Диаметр трубы (наружный / внутренний)	Общая длина молокопровода и промывочного трубопровода установки		
	до 60 м	до 90 м	до 120 м
40/34; 40/38	4	5	6
50/44; 52/50	5	6	7

В стоке следует предусмотреть сифон и отвести его прямо в сточный канал. В этом случае следует предусмотреть вентиляцию стока. Нельзя зауживать сточный трубопровод.

Если сток монтируется в виде открытого выпуска, то нижний конец спускной трубы должен быть примерно на 100 мм выше поверхности пола.

Перечень возможных неисправностей доильных установок производства фирмы «Вестфалия», вызывающие их причины и способы устранения отражены в таблице 6.

Таблица 6 - Возможные неисправности

Неисправность	Причина	Способ устранения
Пульсатор		
Молоко в пульсаторе	Молоко может попасть в пульсатор и другие части доильной установки, например, через дефектную сосковую резину по длинному двойному воздушно-му шлангу.	Засосать в длинный двойной воздушный шланг слегка теплый моющий раствор (макс. 0,5 %). После этого ополоснуть чистой водой шланг, доильный аппарат, сосковую резину и доильные стаканы. При необходимости заменить сосковую резину.
Повышенный шум при работе	Возможно в пульсатор попала грязь через смещенные воздушные шланги. Если при этом изменяется шум работы, то пульсатор не работает нормально.	Засосать в длинный двойной воздушный шланг попеременно воду и воздух. Если дефект при этом не устраняется, необходимо разобрать и прочистить пульсатор. Если дефект не устранен, обратиться в сервисную службу
Молочный насос		
Молочный насос не включается	Нет герметичности поплавка поплавкового выключателя (поплавок не выталкивается)	Заменить поплавковый выключатель.*
	Неисправен поплавковый выключатель	Заменить поплавковый выключатель.*
	Отсутствует напряжение питания	Проверить подачу питания и предохранители.
	Неисправен регулятор уровня	Заменить неисправные детали
	Повышенная температура или неисправность двигателя	Заменить двигатель.*
Молочный насос не выключается	Неисправен поплавковый выключатель (сработал кольцевой магнит)	Заменить поплавковый выключатель.*
	Неисправен регулятор уровня	Заменить неисправные детали.*
	Засорился чулок напорного фильтра	Заменить чулок напорного фильтра

Снизилась производительность (молочный насос не выключается)	Молочный насос потерял герметичность и подсасывает воздух в корпус насоса.	Проверка герметичности: залить 10 литров в молоко-сборник. Включить вакуумный насос. Если после 1 мин. работы в молоко-сборнике еще поднимаются пузырьки воздуха, то насос не герметичен. Подлежащие замене детали: 1) Контактное уплотнение* 2) Обратный клапан или шарик 3) Уплотнение крышки
	Засорился крестовидный вкладыш	Прочистить крестовидный вкладыш.
Автомат промывки		
Переключатель программ останавливается термовыключателем	Вода не достигает заданной температуры.	Установить температуру ниже или изолировать трубопроводы.
	Сработала защита от сухого хода	Нажатием кнопки сброса вернуть защиту в исходное положение, слышимым щелчком ввести в канавку
	Неисправно нагревательное устройство	Заменить устройство
	Неисправна защита нагревательного устройства	Заменить устройство
	Недостаток воды (закрыты водяные краны)	Открыть водяной кран Промыть водяной фильтр
Сработала защита от сухого хода. Нагревательный стержень во включенном состоянии был не полностью под водой	Не обеспечено водоснабжение	Обеспечить водоснабжение
	Засорены фильтры подводящих шлангов.	Промыть фильтры
	Неисправен водяной клапан.	Промыть или заменить клапан
	Утечка воды через спускной клапан:	
	-посторонние частицы в седле клапана	Удалить
	-сломана пружина	Заменить пружину
	-повреждена мембрана	Заменить мембрану
		Заменить (запасной предохранитель в приборе). Про-

Автомат TUR-BOSTAR не работает	Неисправен слаботочный предохранитель 6,3А в приборе.	верить прибор на влажность и на короткое замыкание. Перед открытием прибора соблюдать меры по предупреждению несчастных случаев.
	Нет напряжения питания.	Проверить подключение помещения к электрической сети.
	Неправильно включен предохранительный выключатель «Дойка / Промывка»	Проверить выключатель
Сработал защитный выключатель тока утечки	Влажность или короткое замыкание в приборе	Проверить на другом приборе (при возможности) подключенном к этому выключателю и имеющем вывод зануления-заземления, который отключает защитный выключатель тогда, когда автомат промывки потребляет большую мощность.
Вакуумный насос		
Двигатель не вращается, нет звука работы двигателя	Размыкание минимум двух линий электропитания	Устранить размыкание предохранителя, клемм или электропроводки
Двигатель не вращается, гудение двигателя	Размыкание одной линии электропитания	См. п. «Двигатель не вращается, нет звука работы двигателя»
	Насос заблокирован	Очистить насос от отложений, при необходимости опорожнить и очистить насос, проверить рабочее колесо и отрегулировать зазор (0,15...0,2 мм)
	Повреждено рабочее колесо двигателя	Заменить рабочее колесо
	Поврежден подшипник двигателя	Заменить подшипник
После включения	Короткое замыкание обмотки	Проверить обмотку

срабатывает защитный выключатель двигателя	Слишком велико противодавление в напорном патрубке	Уменьшить противодавление
	Насос заблокирован	См. п. «Двигатель не вращается, гудение двигателя»
Слишком велико потребление электроэнергии	Механические отложения или коррозия	Очистить насос от отложений
Насос не создает вакуум	Нет рабочей жидкости	Обеспечить требуемый поток рабочей жидкости, при необходимости открыть зажим шланга
	Негерметичность агрегата	Проверить уплотнения агрегата
	Неправильное направление вращения рабочего колеса	Изменить направление вращения колеса перестановкой проводов электропитания
Насос создает слишком низкий уровень вакуума	Мощность насоса слишком мала	Установить насос большей мощности
	Слишком мал поток рабочей жидкости	Проверить расход подводящей воды, проверить отверстие подвода воды в крышке насоса
	Слишком большая температура рабочей жидкости (больше 40°C)	Охладить воду
	Эрозия	Проверить соответствующие детали
	Негерметичность агрегата	Проверить уплотнения
	Негерметично торцевое уплотнение	Заменить торцевое уплотнение
Ненормальные резкие шумы	Кавитация насоса вследствие слишком высокого вакуума > 70 кПа	Уменьшить величину вакуума
Насос негерметичен	Негерметично уплотнение корпуса насоса или крышки насоса	Проверить уплотнения, при необходимости заменить

* – вызвать сервисную службу (в случае дефектов в электрооборудовании – допущенного электрика).

Направления совершенствования средств диагностирования и обслуживания доильного оборудования.

За последнее время акцент в выполнении объема работ по сервисной службе в животноводстве смещается в сторону хозяйств (т.е. сельхозтоваропроизводителя), поэтому необходимо, чтобы в их распоряжении имелись простые и дешевые приборы и приспособления для проведения этих работ. Для решения этого вопроса необходимо знать какие параметры должны контролироваться и с какой целью. Условно их можно разделить на следующие группы:

1. Морфологические и физиологические:

- основные параметры оценки коров (морфологические признаки вымени, соотношение удоя, скорость доения и др.);
- оценка признаков вымени и свойств молокоотдачи (размер и расположение сосков, объем и время доения каждой четверти);
- физиологические показатели (упругость сосков, оценка моторной функции соска, эффективность стимуляции рефлекса молокоотдачи);

2. Технические:

- производительность вакуумного насоса;
- вакуумметрическое давление и его колебания;
- частота пульсаций;
- продолжительность такта сосания;
- оценка состояния сосковой резины (жесткость, целостность, длина);

3. Технологические:

- приспособления для проверки выполнения подготовительных операций;
- потокаммеры, сигнализаторы окончания доения, счетчики надоя молока.

Основными замеряемыми параметрами в системе доильно-молочного оборудования являются: вакуумметрическое давление, расход воздуха в единицу времени, частота пульсаций, продолжительность такта сосания, упругость (жесткость) резиновых изделий. Исходя из этого, надо подбирать такой комплект приборов и приспособлений, при помощи которого возможно было бы проводить весь комплекс замеров, т.е. он должен быть универсальным, простым в эксплуатации, достаточно точным и дешевым.

Для измерения вакуумметрического давления есть достаточно точный и простой прибор – вакуумметр (рис. 14,а). Здесь необходимо иметь комплект переходников и приспособлений для того, чтобы можно было проводить замеры давления в различных точках и на различных участках.

Для замеров расхода воздуха и производительности вакуумных насосов имеется прибор КИ-4840 (рис. 14,б), но он недостаточно точен и не рассчитан на замеры подачи таких высокопроизводительных насосов, как водокольцевые, которые за последнее время получили широкое применение не только в доильной технике, но и на других предприятиях АПК.

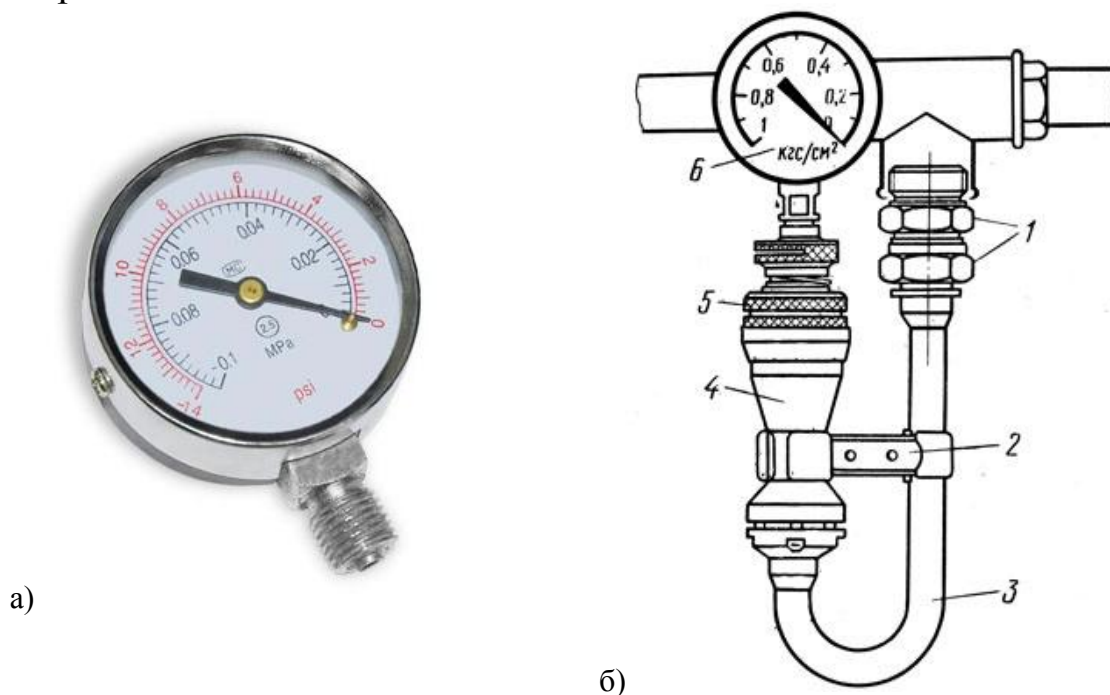


Рисунок 14 – Вакуумметр (а) и индикатор подачи вакуумных насосов КИ-4840 (б): 1 - соединительная гайка, 2 - ручка прибора, 3 - труба для воздуха, 4 - корпус, 5 - регулировочная гайка, 6 - вакуумметр

Упругие свойства резинотехнических изделий (жесткость) определяют через растяжение и остаточную деформацию, по избыточному давлению или вакууму смыкания. Этот вопрос особо остро стоит сейчас, когда повсеместно стала использоваться сосковая резина, совмещенная с молочной трубкой.

Для проверки герметичности сосковой резины выпускается пневмотестер ПТД-1 (рис. 15). При величине вакуума в системе 49 кПа прибор будет показывать 1,3 кПа, если сосковая резина не повреждена и подсосы воздуха отсутствуют. При наличии порывов (отсутствие герметичности) резины показания прибора постепенно повышаются. В этом случае следует разобрать стаканы, визуально оценить состояние сосковой резины. Резина, имеющая порывы (трещины) должна быть выбракована и заменена новой.

При нормальной сосковой резине без порывов прибор должен показывать величину не более 1,3 кПа.

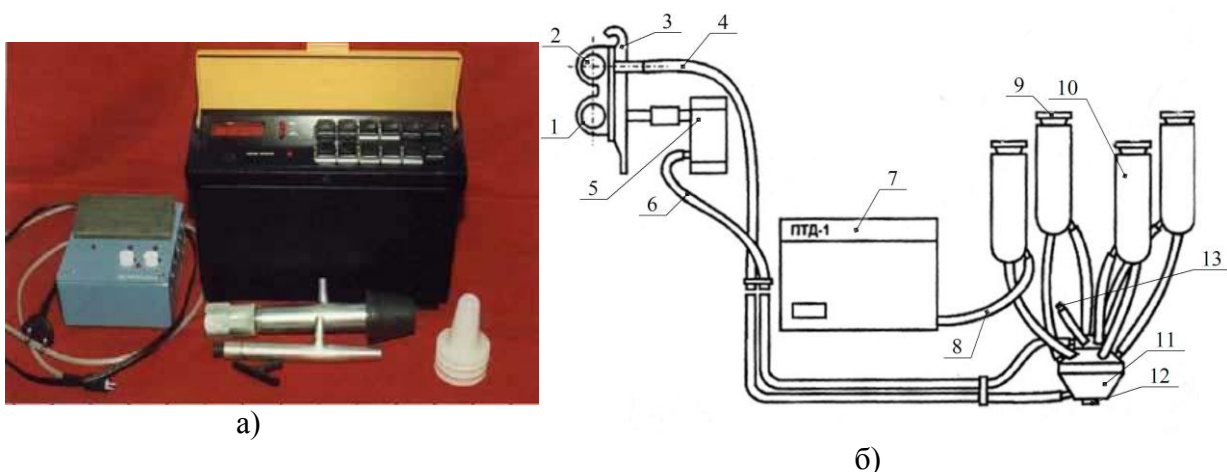


Рисунок 15 – Общий вид (а) и схема подключения прибора ПТД-1(б) для контроля герметичности сосковой резины: 1 – вакуумпровод; 2 – молокопровод; 3 – фиксатор; 4 – шланг молочный; 5 – пульсатор; 6 – шланг переменного вакуума; 7 – пневмотестер ПТД-1; 8 – шланг присоединительный; 9 – заглушка; 10 – стакан доильный; 11 – коллектор; 12 – клапан коллектора; 13 – заглушка

Для осуществления комплексной диагностики параметров и режимов работы доильных установок служит вакуум-тестер «Тензор – 7» (рис. 16).

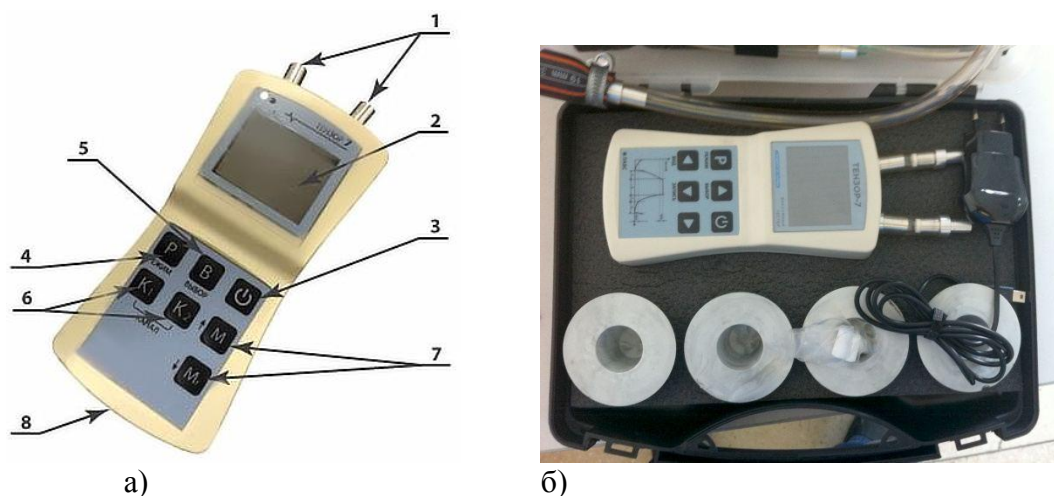


Рисунок 16 - Вакуум-тестер «Тензор-7»: а – общий вид; б – в комплекте
1 - штуцеры для подключения прибора к вакууму (1-й канал слева); 2 - дисплей; 3 - клавиша включения питания; 4 - клавиша переключения режимов работы (Р); 5 - клавиша выбора режимов отображения информации (В); 6 - клавиши переключения каналов (К1, К2); 7 - функциональные клавиши (М, Мг); 8 - гнездо для подключения зарядного устройства.

Вакуум-тестер Тензор-7 работает в трех режимах:

1. Режим измерения вакуума (на дисплее высвечивается линия, показывающая реальное изменение вакуума и вычисляется максимальное, минимальное и среднее за цикл измерения значение вакуума):

- в магистральном вакуумном трубопроводе;
- в молокопроводе;
- вблизи коллектора доильного аппарата;
- в молочном шланге доильного аппарата;
- под сосковой резиной в доильном стакане.

2. Режим исследования параметров пульсации. В этом режиме прибор измеряет и вычисляет:

- частоту пульсации вакуума;
- соотношение фаз пульсации;
- наибольшее и наименьшее значения вакуума за цикл.

3. Режим индикации памяти позволяет просмотреть результаты выполненных ранее и сохраненных в ячейках памяти измерений параметров пульсации.

Измерение вакуума в магистральном трубопроводе. Проводится до начала доения и позволяет проверить правильность настройки регулятора вакуума и техническое состояние вакуумного насоса (способность его поддерживать необходимые параметры вакуума во время доения и в случае спадания доильных стаканов). Для этого:

а) включить вакуум-тестер, для чего нажать и удерживать клавишу 3 (рис. 16,а) в течение 4...5 секунд, до появления изображения на дисплее. В нижней части дисплея появится линия развертки значения вакуума, а сверху надписи: «ВАКУУМ» ; кПа ; max 0,0 ; min 0,0 ; КАНАЛ 1; время ; дата ; символ полноты заряда аккумулятора – прибор готов к работе в режиме измерения вакуума;

б) присоединить тонкий патрубок переходного штуцера через фильтр-влагоотделитель к левому штуцеру прибора 1, так как при включении прибора работает первый канал измерения;

в) конец короткого патрубка переходного штуцера присоединить к вакуумпроводу вместо молочного шланга доильного аппарата, как показано на рисунке 17;

г) линия на дисплее прибора отклонится на величину вакуума, а максимальное и минимальное его значения за цикл измерения высветятся в верхней части экрана;

д) при нажатии клавиши В - на дисплее крупными цифрами отображается среднее значение вакуума за последний цикл измерения (примерно 1,5 секунды). Это наиболее удобный режим работы прибора при измерении вакуума.

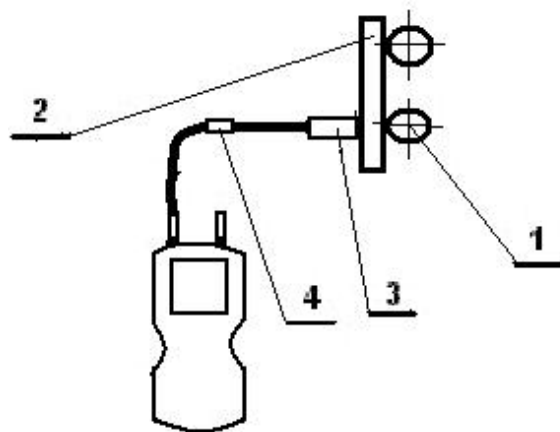


Рисунок 17 – Схема подключения вакуум-тестера для измерения вакуума в вакуумпроводе: 1 – вакуумпровод; 2 – пластина; 3 – переходной штуцер; 4 – фильтр-влагоотделитель

Определение параметров пульсации вакуума. Проводится до начала доения и позволяет оценить правильность работы пульсаторов доильных аппаратов:

- а) включить тестер;
- б) подключить вакуум-тестер через тройники к доильным станкам передней и задней долей, как показано на рисунке 18 (в случае одноканального пульсатора воспользоваться одним тройником).

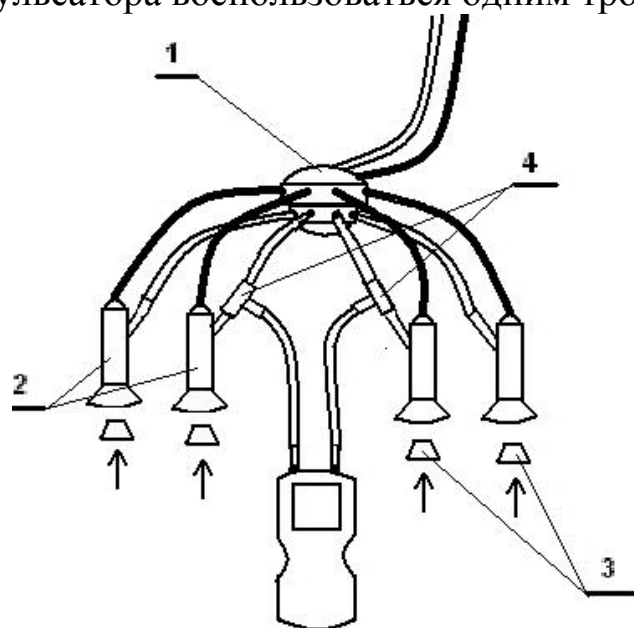


Рисунок 18 - Схема подключения вакуум-тестера для определения параметров пульсации вакуума: 1 –коллектор доильного аппарата; 2 – доильные стаканы; 3 – заглушки; 4 – тройники

На дисплее тестера отображается кривая изменения вакуума под сосковой резиной (кривая пульсации). Клавишами К1 и К2 осуществляется переключение каналов измерения. Кроме этого на дисплее отображаются максимальное и минимальное значения вакуума за один цикл.

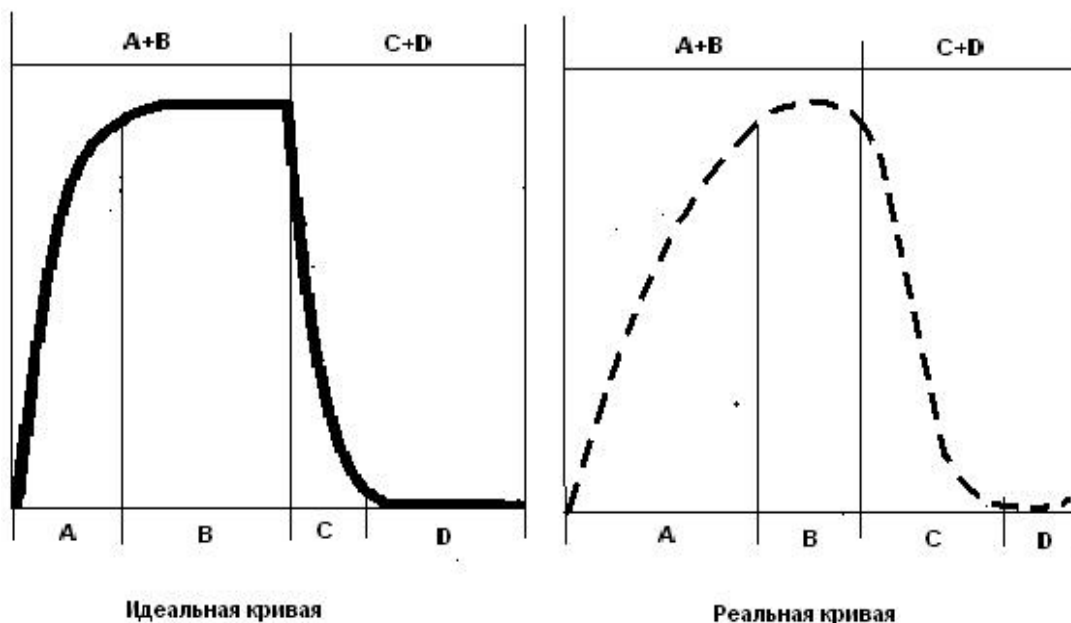


Рисунок 19 – Кривые пульсации вакуума

На рисунке 19 приведены две кривые пульсации: «идеальная» и «реальная». «Реальная» кривая отличается тем, что переходные фазы А и С слишком длинные, а линии "сосания" и "отдыха" В и D не прямые и не горизонтальные. Это говорит о некачественной работе пульсатора.

Для вычисления циклов пульсации переключить тестер кнопкой Р в режим исследования параметров пульсации. После синхронизации на дисплее появится таблица значений фаз пульсации А, В, С и D. Эти значения отображаются в процентах либо в миллисекундах - выбор осуществляется с помощью клавиши В. Переключая каналы клавишами К1, К2 можно исследовать оба канала пульсатора (для пульсаторов попарного доения).

Кроме этого на дисплей выводятся значения вакуума и частота пульсации. Рекомендуемая частота пульсации составляет 60 циклов за минуту

Соотношение фаз пульсации, как правило, должна составлять $(A+B):(C+D)=60:40$

Некоторые производители рекомендуют для своего доильного оборудования 70:30

Измерение вакуума в процессе доения позволяет оценить стабильность параметров вакуума в различных зонах молокопровода и перепад вакуума в молочном шланге для каждого доильного аппарата. Для этого:

- а) включить вакуум-тестер;

б) присоединить к прибору игольные измерительные щупы через фильтры-влажнители;

в) втыкая иглу измерительного щупа в любой соединительный (полипропиленовый или резиновый) шланг можно измерить значение вакуума в любой зоне доильной установки.

Для измерения перепада вакуума в молочном шланге доильного аппарата необходимо:

а) присоединить игольные щупы к молочному шлангу - один вблизи вакуумного трубопровода, другой возле коллектора, как показано на рисунке 20;

б) переключая кнопками К1 , К2 измерительные каналы сравнить величину вакуума вблизи молокосборного коллектора доильного аппарата и на верхнем конце молочного шланга.

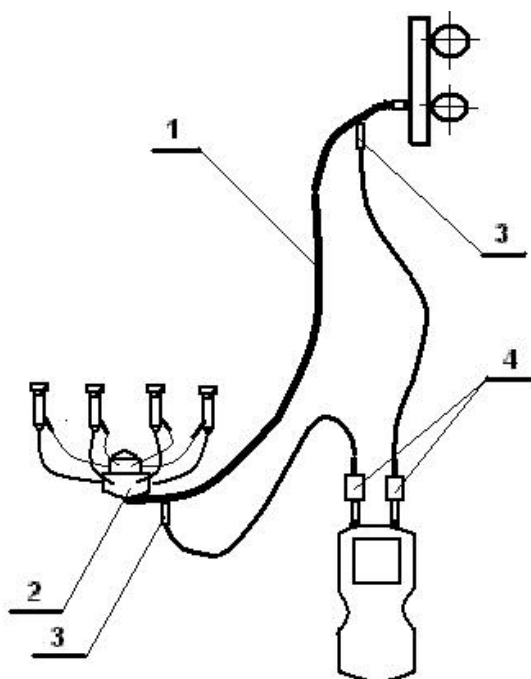


Рисунок 20 - Схема подключения вакуум-тестера для измерения вакуума в процессе доения: 1 – молочный шланг; 2 – коллектор доильного аппарата; 3 – игольный измерительный щуп; 4 – фильтр-влажнители

Рекомендуемая разница этих двух показаний должна составлять 8...10 кПа - что обеспечивает подъем молока от коллектора до молокопровода. Превышение этого значения может быть вызвано засорением воздухозаборного отверстия в коллекторе, что приводит к переполнению молочного шланга, его утяжелению и спаданию доильных стаканов. Если повысить величину вакуума в системе (что иногда делается для устранения спадания стаканов), возрастет риск заболевания вымени животных из-за воздействия повышенного вакуума.

Также, в качестве контрольно-регистрирующих устройств для определения параметров всех узлов доильного аппарата в мировой практике наибольшее распространение получили пневмотестеры (рис. 21). Однако они имеют высокую стоимость и выпускаются, как правило, целевым назначением.

Данные приборы различаются набором дополнительных функций, которые зависят от схемных решений, но обладают одинаковым принципом работы. Первичным преобразователем давления в них является тензометрический датчик, который реагирует на изменение величины вакуума в системе доильного аппарата. Датчик с помощью присоединительной трубки подключается к межстенной камере доильного стакана, сигнал с выхода датчика поступает на измерительный усилитель и подается на вход аналого-цифрового преобразователя. Управление работой пневмотестера осуществляется с помощью микроконтроллера, в нем же обрабатывается измеряемая информация.



Рисунок 21 - Пневмотестеры ведущих мировых производителей:
а) VPR 100 «DeLaval» (Швеция); б) PT V «Exendis» (Голландия);
в) Vacuscope «DLG» (Германия); г) Exitest «Eliri S. A.» (Молдавия);
д) Digimet 3000 «L. J. Engineering» (США); е) MT 52 «Bilgery AG» (Швейцария)

При техническом обслуживании необходимо обеспечить качественную промывку сосковой резины, подбор по жесткости, обеспечение определенного ее натяжения в доильном стакане и своевременное

снятие с эксплуатации. С целью выполнения этих требований технология технического обслуживания сосковой резины предусматривает разборку доильных стаканов, дефектовку сосковой резины, промывку ее в горячем (60...65 °С) моющем растворе, комплектование резины с одинаковой жесткостью, обеспечение одинакового натяжения ее в доильных стаканах каждого доильного аппарата. Эти операции технического обслуживания предусматривается выполнять ежемесячно после трехкратного натяжения сосковой резины на очередную канавку в доильном стакане в течение каждых 10 дней ее работы.

Целью промывки сосковой резины является удаление напитавшегося в микротрещинах сосковой резины молочного жира, нежелательной микрофлоры и восстановление эластичных свойств резины. Цель дефектовки заключается в удалении сосковых резин, имеющих овальность 18 % и более, шероховатость, а также порванных, а целью комплектования сосковых резин с одинаковой жесткостью в одном доильном аппарате – исключение «сухого» доения отдельных сосков, приводящего к болезням вымени.

При ежедневном техническом обслуживании проверять:

- исправность электропроводки;
- наличие масла в масленке и исправность подводов к корпусу вакуумного насоса;
- наличие пульсаций сосковой резины;
- число пульсаций пульсатора;
- величину вакуумметрического давления при доении.

Один раз в месяц:

- очистить от пыли и грязи вакуумную установку, так как загрязнение ребер корпусу вакуумного насоса приведет к его перегреву;
- проверить надежность резьбовых соединений;
- разобрать и очистить от пыли гнездо, клапан и пружину вакуумрегулятора;
- произвести полную разборку доильного аппарата и тщательно промыть моющим раствором с использованием щетки и ершей.

Один раз в год:

- промыть насос дизельным топливом, заливая его во всасывающий патрубок;
- промыть дизельным топливом фитили масленки;
- промыть в керосине глушитель.

Рекомендации по санитарной обработке доильного оборудования. Санитарно-гигиеническое качество производимого молока – комплексная проблема, определяемая рядом факторов, которые объединяются понятием «технология и культура производства». Средства

и методы контролирования этих факторов регламентируются такими документами, как «Санитарные правила и нормы производства молока», ГОСТ Р 52054-2003 «Молоко натуральное коровье - сырье. Технические условия» и «Ветеринарное законодательство».

В современных условиях производства молока решающее значение на его качественные показатели оказывает санитарное состояние доильного оборудования. В процессе эксплуатации доильных установок на внутренних поверхностях их трубопроводов образуются разнообразные по составу, свойствам, толщине, прочности сцепления с очищаемой поверхностью отложения, наличие которых приводит к загрязнению молока, в результате чего происходит снижение его сортности и цены за реализацию. Основная доля микробиальных и механических загрязнений молока при соблюдении всех необходимых условий содержания животноводческих помещений формируется за счет недостаточно промытого доильно-молочного оборудования. Поэтому процесс промывки его является одной из важнейших технологических операций, от эффективности выполнения которой зависит уровень первичной загрязненности молока. Промывку всех видов доильного оборудования производится сразу же по окончании его использования и осуществляют в соответствии с заводскими инструкциями по эксплуатации и уходу за каждым конкретным видом оборудования. Категорически запрещается приемка от монтажных организаций и эксплуатации доильных установок и другого молочного оборудования без использования заводских устройств для промывки молочной линии.

Промывку доильной установки проводят в следующем порядке:

1. Ополаскивание линии проточным пропуском теплой воды 35...40 °С до полного удаления остатков молока;
2. Циркуляционная промывка горячим раствором моюще-дезинфицирующего средства (щелочной, либо кислотный раствор) с соответствующим температурным режимом 60 °С и концентрацией, рекомендуемой изготовителем самого средства не менее 10...15 мин;
3. Заключительное ополаскивание водопроводной водой проточным способом для удаления остатков моющего раствора.

Для предотвращения образования «молочного камня» щелочную (дезинфицирующую) промывку чередуют с кислотной (моющей). Кислотную промывку выполняют не менее 2-х раз в неделю.

Помимо промывки и дезинфекции доильную аппаратуру следует периодически разбирать, мыть и чистить вручную, согласно ТО-1 (один раз в неделю).

Необходимо строго соблюдать концентрацию моющих, дезинфицирующих средств и температуру воды для промывки доильного оборудования, так как применение повышенных или пониженных концентраций, а также сильно холодной или горячей воды приводит к изменению физико-химических свойств моющего состава, что снижает качество промывки и соответственно качество молока.

Если в осенне-зимний период температура в молочно-доильном блоке опускается ниже 10 °С, то необходимо откорректировать температуру промывочного раствора, увеличив ее на 5...10 градусов. Так же необходимо изменить параметр поддержания заданной температуры в баке.

Один раз в сутки при санитарной обработке доильных аппаратов коллекторы разбирают и промывают вручную с использованием волосяных ершей. В промежутках между доениями доильные аппараты хранят непосредственно на промывочном устройстве или на специально изготовленном стеллаже в подвешенном за коллекторы положении (вакуумные шланги также подвешивают на стеллаже в распрямленном положении). Доильные ведра устанавливают в опрокинутом положении на решетчатые полки стеллажа.

Хранить доильные аппараты и молочную посуду в коровнике в категорической форме запрещается.

Особенности санитарной обработки доильных аппаратов с переносными ведрами. При заключительном ополаскивании доильных аппаратов для удаления остатков моюще-дезинфицирующего раствора объем воды должен быть не менее 50 л на комплект из 8-ми доильных аппаратов.

Количество жидкости, проходящей через каждый доильный аппарат на устройство промывки должен быть одинаковым.

Молочную посуду (фляги, доильные ведра, поддоны, молокомеры) промывают в следующем порядке:

- омывают наружные поверхности от видимых загрязнений струей водопроводной воды с использованием щетки или полотенца;
- ополаскивают внутренние поверхности от остатков молока, наливая внутрь 2...5 л теплой водопроводной воды и протирая всю поверхность с помощью щетки (для более полного удаления остатков молока воду сменяют дважды):
- промывают раствором моюще-дезинфицирующего средства, наливая внутрь 2...5 л раствора, и с помощью щетки равномерно протирают всю поверхность, ополаскивают теплой водопроводной водой (сменяя ее дважды).

Растворы моюще-дезинфицирующих средств после использования сливают в емкость, отведенную для его хранения, и прикрывают крышкой. Перед очередным использованием этот раствор подогревают до необходимой температуры с помощью электрокипятильников бытового назначения или тэнов, вмонтированных в емкость для хранения, или путем инъекции пара в раствор. Один и тот же раствор моюще-дезинфицирующего средства используют 2...3 раза.

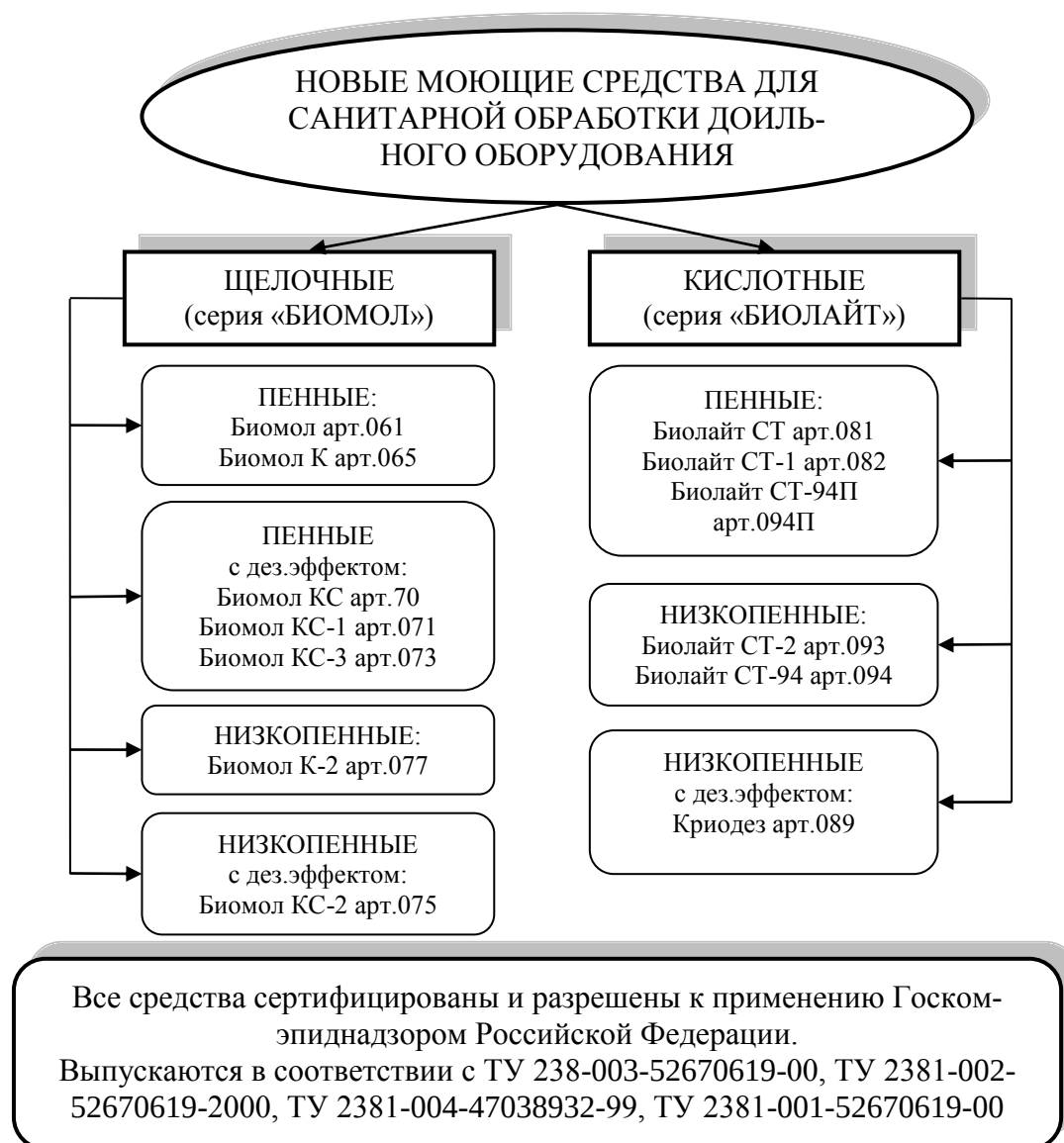


Рисунок 22 – Новые моющие средства для санитарной обработки доильного оборудования

Для удаления молочного камня с поверхности мелкого инвентаря последний замачивают моюще-дезинфицирующими растворами в течение 20 мин и протирают волосяной щеткой до полного удале-

ния видимых следов осадка, после чего обрабатываемые предметы ополаскивают водопроводной водой и проводят промывку щелочным раствором моющее-дезинфицирующего средства. В заключение проводят ополаскивание водой до полного удаления остатков раствора. При применении кислотного моюще-дезинфицирующего средства КМС в форме 0,5%-ного горячего или 1 %-ного холодного растворов дополнительной обработки щелочным раствором моюще-дезинфицирующего средства не проводят.

Сегодня для санитарной обработки доильного оборудования разработаны и сертифицированы новые моющие средства (рис. 22). Примерные нормы расхода этих средств на одно обслуживание наиболее распространенных марок доильных агрегатов и установок представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Примерные нормы расхода моющих и дезинфицирующих растворов

Марка доильного агрегата и установки	Количество раствора на одно обслуживание, дм ³	
	моющего	дезинфицирующего
ДАС-2Б, АД-100А	40...50	40...50
АДМ-8, УДМ-200	120	100
УДА-8, УДА-16	80	70

По требованиям, предъявляемым к санитарному состоянию доильно-молочного оборудования после мойки и дезинфекции, опускается бактериальная обсемененность (тыс. бакт./см²) поверхности:

- доильных стаканов – 18;
- коллектора – 25
- молочной ванны – 25
- молокопровода – 20
- резервуара-охладителя – 10
- резервуара-термоса – 10

Вакуумные насосы (установки). Важными операциями технического обслуживания вакуумных насосов являются промывка их внутренних полостей, чистка дозаторов масла, смазывающих устройств подшипников и проверка их производительности. Для промывки (без разборки) во внутреннюю полость вакуумного насоса через всасывающий патрубок заливают дизельное топливо и вручную прокручивают ротор. Топливо заливают до полного удаления продуктов трения и закоксовавшихся остатков смазки.

Для удобства очистки и промывки масленки с масляным дозатором ее рекомендуется снять с насоса (насос марки РВН – 40/350). Вывертывают и разбирают дозатор масла. Дизельным топливом промывают полость масленки, прочищают отверстия для прохода масла и собирают масленку. Запирают отверстие масляного дозатора конусной иглой, устанавливают масленку и насос. Заливают свежее масло. Дозаторы масла регулируют так, чтобы расход масла составлял 2...4 деления шкалы за час работы насоса, что соответствует расходу 8...20 г/ч. В нормальной смазке полости насоса можно убедиться по наличию чуть заметного распыленного масла в виде тумана из выхлопной трубы. Работа вакуумного насоса установки УВУ-60/45 во многом, зависит от правильного функционирования фитильной системы смазки. Поэтому нельзя допускать снижения уровня масла ниже отметки на стенке бачка. Через каждые 200 ч работы фитили вынимают из корпуса, тщательно промывают их в бензине до полного освобождения от липких остатков масла и просушивают.

Нормальный расход масла после промывки фитилей должен быть 10...25 г/ч. Насос разбирают только при резком падении его производительности (поломке лопаток и трещинах корпуса), а также при заклинивании лопаток.

Осевой зазор между крышками насоса и ротором допускается не более 0,45 мм. Лопатки выбраковывают при износе более чем на 0,2 мм по длине и 0,1 мм по толщине, наличии повреждений вследствие заклинивания ротора.

Наибольший износ корпуса насоса наблюдается в зонах, прилегающих к всасывающему 1 и выхлопному 3 окнам (рис. 23). При износе более 0,25 мм внутреннюю поверхность растачивают и хонингуют на один из шести ремонтных размеров (через 0,5 мм).

Длина текстолитовых лопаток (пластин) должна соответствовать длине ротора. Поэтому новые лопатки укладывают в пазы ротора и подгоняют под необходимый размер по длине одновременно с обработкой торцовых поверхностей ротора или фрезеруют отдельно. При обработке торцов лопаток надо строго соблюдать перпендикулярность их сторон. Несоблюдение перпендикулярности может привести к перекосу и заеданию лопаток в пазах ротора или защемлению их между боковыми крышками.

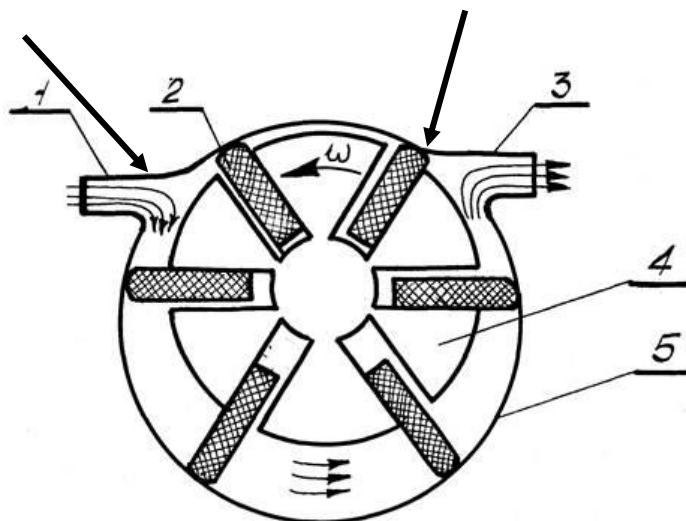


Рисунок 23 – Схема пластинчатого насоса однократного действия.
 1 – всасывающее окно; 2 – пластина; 3 – нагнетательное окно; 4 – ротор;
 5 – корпус (статор)
 ————— - зоны повышенного износа

Степень изношенности вакуумного насоса определяют по величине падения производительности. Для этого насос устанавливают на стенд для обкатки вакуумных насосов (рис. 24), присоединяют всасывающий патрубок через вакуумный баллон к газовому счетчику. Пускают электродвигатель стенда при 1420 об/мин и, создав пробковым краном вакуум 0,052 МПа, определяют производительность насоса. Если она ниже 26 м³/ч, насос разбирают на узлы и детали и моют в моечной машине. Затем детали промывают в горячей воде, просушивают, дефектуют и решают вопрос с ремонтом.

Обслуживание вакуумных баллонов включает проверку герметичности прилегания откидной крышки и состояния резиновой прокладки, а также, периодическую очистку баллона от попадающих из вакуумпровода загрязнений и прочистку гнезд клапана-шарика. Вакуумные баллоны с постоянно закрытой крышкой проверить труднее. Баллоны при необходимости снимают, очищают, моют и тщательно проверяют плотность закрывания его клапана.

О работе вакуумной установки прежде всего судят по вакуумметру. Основным условием правильной работы регулятора вакуума является подвеска его груза по отвесу и правильный выбор массы груза.

Пределы рабочего вакуума должны быть указаны на шкале красными линиями. Если их нет, то рекомендуется линии нанести краской на стекле.

Обслуживание вакуумных кранов заключается в их очистке и устранении неплотностей. Причинами ненормальной работы крана могут быть сдвиг прокладки, трещины и деформация корпуса крана.

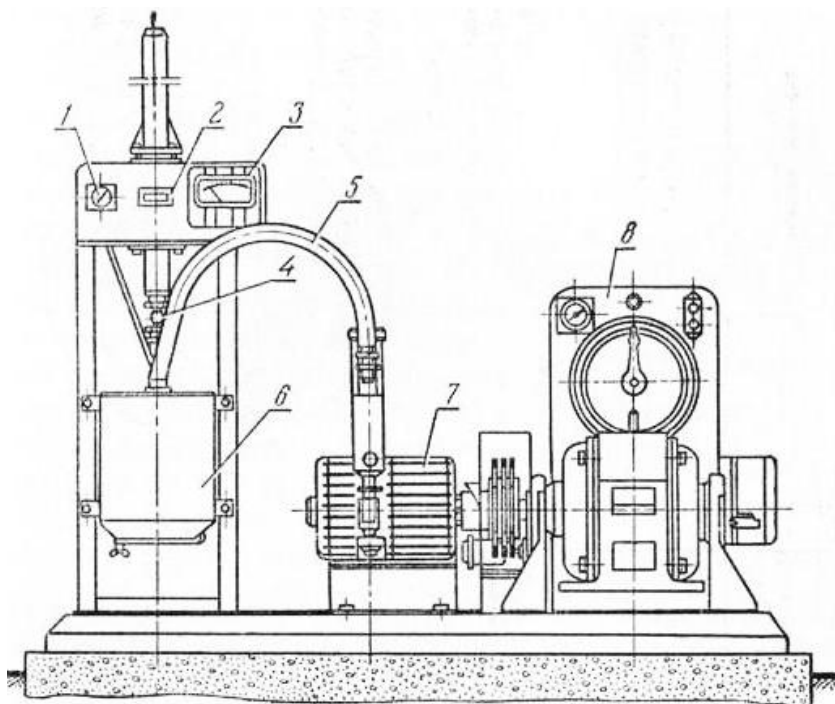


Рисунок 24 – Стенд КИ-1414А для обкатки и определения технического состояния насосов: 1 – вакуумметр; 2 – газовый счетчик РС-40; 3 – указатель температуры корпуса насоса; 4 – пробковый кран; 5 – вакуумный трубопровод; 6 – вакуумный баллон; 7 – вакуумный насос; 8 – электростенд СТЭ-7.

В соединениях молочных кранов не должно быть подсоса воздуха. При обнаружении неплотностей отворачивают прижимную гайку, снимают прижим и обойму с прокладкой. Детали тщательно очищают и промывают. Заменяют поврежденные прокладки. Наконечник шланга должен входить в отверстие обоймы до упора и после поворота обоймы вверх до упора легко вставляться до полной посадки корпуса. В агрегате АДМ-8А применена сдвоенная конструкция молочно-вакуумных кранов, что упрощает включение аппаратов и обслуживание кранов,

Клапаны спуска конденсата засоряются густым осадком, поэтому периодически вывертывают их корпус, очищают, промывают гнездо с клапаном и ставят на место.

Обслуживание пульсоусилителя заключается в настройке или замене пульсатора, разборке пульсоусилителя, прочистке цилиндра и поршня, смазке поверхностей трения тонким слоем жидкого масла. При установке поршня конец его, имеющий два сквозных отверстия в стенке, должны быть расположен в сторону крышки без штуцера. Поршень в цилиндре должен легко двигаться от руки. Фильтр прочищают и моют. После установки фильтры прижимают крышками. Крышки за счет прокладок должны плотно закрывать цилиндр пульсоусилителя. Пульсатор подсоединяют к вакуумпроводу и штуцеру

крышки. Число пульсаций пульсатора пульсоусилителя регулируют винтом и устанавливают в пределах 12...15 в минуту.

В таблице 8 приведены часто встречающиеся неисправности и причины их возникновения в пластинчато-роторных вакуумных насосах.

Таблица 8 – Наиболее характерные неисправности пластинчато-роторных вакуумных насосов

Неисправность	Вероятная причина
Вакуумный насос не обеспечивает остаточного давления	Загрязненное масло (самая распространенная причина в маслозаполненных насосах)
	Натекание воздуха из атмосферы в вакуумную систему
	Внутренние части насоса изношены или повреждены
	Недостаточное количество масла в насосе
	В корпус насоса попал конденсат
	Частичное засорение фильтров
Вакуумный насос не запускается	На электродвигатель не поступает необходимое напряжение питания
	Заклинивание электродвигателя
	Неисправен электродвигатель
Вакуумный насос заклинил	В насос попали посторонние твердые частицы
	Коррозия в вакуумном насосе из-за попавшего в него конденсата
Вакуумный насос работает с сильным шумом	Запуск после длительного простоя
	Поломаны пластины
	Неисправен подшипник
	Посторонние предметы в вакуумном насосе
	Непригодный тип масла (для маслозаполненных насосов)
Вакуумный насос очень сильно нагревается	Недостаточная вентиляция воздуха
	Высокая температура откачиваемого газа
	Недостаточный уровень масла (для маслозаполненных насосов)

10 ПРАВИЛА ЛИЧНОЙ ГИГИЕНЫ РАБОТНИКОВ МОЛОЧНЫХ ФЕРМ

На каждой ферме должен быть оборудован санитарный пост для:

- проверки выполнения всеми работниками фермы правил личной гигиены;
- проведения профилактической работы по охране здоровья и предупреждению гнойничковых заболеваний;
- проверки прохождения работниками фермы профилактических медицинских осмотров.

На санитарном посту должна быть аптечка для оказания первой помощи.

Работники молочно-товарных ферм допускаются к работе только после медицинского освидетельствования. В дальнейшем они проходят общий медицинский осмотр один раз в месяц, а раз в год обследуются на туберкулез, кишечную инфекцию и глистные инвазии.

Все работники молочно-товарных ферм обязаны выполнять следующие правила личной гигиены:

- следить за чистотой рук, обуви, одежды и коротко стричь ногти;
- снимать спецодежду при посещении уборной и после этого мыть руки с мылом;
- не закалывать спецодежду булавками и иголками, не хранить в карманах предметы личного туалета, чтобы они случайно не попали в молоко;
- не принимать пищу и не курить во время переработки молока, мытья молочной посуды и инвентаря;
- при плохом самочувствии, повышенной температуре, а также при появлении гнойничковых поражений кожи и других травм следует немедленно сообщить об этом заведующему фермой (бригадиру) и обратиться к врачу;
- после медицинского осмотра и обследований необходимо предъявить личную медицинскую книжку заведующему фермой для отметки и регистрации.

Во время работы у доярок (мастеров машинного доения) сильно утомляются мышцы плеч, предплечья и кисти. Большая физическая нагрузка приводит к тому, что у доярок, работающих длительное время, кисти рук становятся синюшными, отечными, на холоде они немеют и болят.

В связи с тем что дояркам часто приходится мыть руки, кожа на них теряет эластичность, а в ряде случаев возникают дерматиты и трещины. Чтобы не допустить заболевания рук, перед каждым доением необходимо принимать теплые ванны и массировать руки. Для

этого в продолговатые тазики с теплой (36...37° С) водой погружают руки по локтевой сустав на 10...15 минут. Затем вытирают их насухо, смазывают вазелином (ланолином) или несоленым сливочным маслом и для разгрузки мышц массируют плечо, предплечье, кисти, после чего сжимают и разжимают пальцы.

Если появилась сухость кожи рук и шелушение, необходимо делать горячие ванны, втирать синтомициновую или стрептоцидную эмульсию, а в воду для ванн можно добавлять нашатырный спирт (столовая ложка на 6 л воды). Хорошо втирать в кожу рук состав, приготовленный из равных частей глицерина, нашатырного и винного спирта (винный спирт можно заменить одеколоном или водкой).

11 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ МОЛОКА

Эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования. Основной задачей технической эксплуатации холодильных машин (установок) является обеспечение заданного режима за счет экономичной и надежной их работы, безопасной для людей и безвредной для окружающей среды.

Техническая эксплуатация холодильной машины включает:

- пуск, остановку и регулирование режима работы, который характеризуется температурами кипения, конденсации, переохлаждения, всасывания и нагнетания;
- поддержание заданного температурного режима в охлаждаемых объектах;
- подачу промежуточного хладоносителя в производственные цеха;
- устранение неисправностей в работе и проведение мелкого текущего ремонта оборудования;
- ведение учета работы холодильной установки.

При эксплуатации холодильных машин необходимо обеспечить:

- регулярную проверку состояния всего оборудования;
- проведение мероприятий, обеспечивающих эффективную и безопасную работу оборудования;
- систематическое наблюдение за работой машин, аппаратов, контрольно- измерительных приборов и средств автоматизации;
- выявление и своевременное устранение причин, нарушающих нормальный режим работы оборудования;
- проведение в установленные сроки осмотров, обслуживания и ремонтов.

Обслуживающий персонал холодильной установки должен иметь соответствующую квалификацию, знать оборудование и правила его безопасной эксплуатации. Состав работы машинистов холодильных установок включает:

- обслуживание холодильных установок различных систем и разной мощности;
- обеспечение наиболее эффективного режима работы холодильных установок при обеспечении заданного температурного режима в охлаждаемых помещениях и технологических аппаратах;
- регулирование работы компрессоров, аммиачных и водяных насосов, ресиверов, конденсаторов, испарителей, воздухоохладителей, воздухоотделителей;
- наблюдение за состоянием электродвигателей, трубопроводов, арматуры, контрольно-измерительных приборов, предохранительных устройств и средств автоматики, а также определение появления и устранение неполадок в их работе;
- участие во всех видах ремонтных работ, приемке и испытании отремонтированного оборудования;
- ведение записей о работе холодильных установок, расходе электроэнергии, хладагентов и других эксплуатационных материалов.

Машинист холодильной установки должен знать:

- ее устройство, правила обслуживания, принцип работы, системы аммиачных, рассольных и водяных трубопроводов, а также порядок выполнения работ по пуску, остановке и регулированию режима работы установки и ее элементов в соответствии с инструкциями по обслуживанию оборудования;
- правила безопасной работы с электроустановками;
- характеристики и свойства хладагента;
- параметры нормального режима работы холодильной установки;
- правила зарядки установки хладагентом.

К составу работ, выполняемых слесарем-ремонтником холодильной установки, относятся:

- промывка, очистка, протирка и смазка деталей и механизмов холодильного оборудования;
- разборка, ремонт, сборка, испытание отдельных узлов и механизмов;
- изготовление простых приспособлений для ремонта и сборки;
- слесарная обработка деталей по требуемым классам точности;
- текущий и средний ремонты, проверка и регулирование компрессоров, водяных и рассольных насосов, ресиверов, конденсаторов,

испарителей, трубопроводов, арматуры, предохранительных устройств, приборов и аппаратуры;

- испытание, регулирование и сдача холодильного оборудования после ремонта.

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике обязан знать:

- принцип работы холодильной установки;
- правила безопасной работы с электроустановками (в объеме, требуемом квалификационной группой);
- устройство, правила обслуживания, принцип действия и приемы наладки автоматических приборов установки, щитов и пультов, системы автоматизации и защиты компрессоров и насосов от опасных режимов работы и аварий.

Инженерно-технический персонал, ответственный за эксплуатацию холодильного оборудования, а также весь обслуживающий персонал должен уметь правильно действовать при опасном отклонении от нормального режима работы установки, возникновении аварийной ситуации и прорыве аммиака.

Эксплуатация компрессоров, мешалок испарителей, насосов и других машин и механизмов при неисправном состоянии ограждений ременных передач и вращающихся частей не разрешается. Допуск к движущимся частям машины разрешается только после выключения ее из работы и принятия мер к недопущению пуска посторонними лицами. Ответственное лицо за безопасную эксплуатацию холодильных машин обязано осуществлять регистрацию холодильных аппаратов (сосудов), вести постоянный надзор за ними в процессе эксплуатации и своевременно предъявлять их техническому освидетельствованию.

Оборудование холодильной установки и вентиляционные устройства машинного и аппаратного отделений должны ежедневно подвергаться осмотру ответственным за их эксплуатацию лицом (с занесением замеченных дефектов и мер по их устранению в журнал работы компрессорного цеха). В зимнее время при перерывах в работе машинного отделения холодильной установки и возможности замерзания воды необходимо спускать ее из охлаждающих рубашек цилиндров и сальников компрессоров, водяных насосов, конденсаторов закрытого типа, переохладителей и других аппаратов, а также водяных трубопроводов, для чего должны быть предусмотрены спускные краны.

Обслуживание холодильных установок (холодильного оборудования) включает: подготовку ее к работе, пуск, регулирование подачи хладагента в испарительную систему, уход за холодильной установкой во время работы, остановку и выключение машин и аппаратов,

соблюдение правил техники безопасности, поддержание в чистоте и исправности машин и рабочих помещений, а также заполнение необходимой отчетной документации

Порядок пуска холодильной установки зависит от типа компрессора, аппаратов и испарительной системы. Пуск проводят в соответствии с инструкцией по эксплуатации данной установки. При подготовке холодильной установки к пуску вначале проверяют:

- состояние всего оборудования;
- наличие и исправность всех приборов управления, контроля, защиты и сигнализации, ограждения компрессора, насосов и мешалки;
- состояние муфты, соединяющей насос с электродвигателем;
- герметичность системы и наличие в ней достаточного количества хладагента;
- уровень масла в картере компрессора.

Проводят внешний осмотр компрессора, чтобы убедиться в отсутствии посторонних предметов, которые мешают пуску и могут вызвать аварию. Затем проворачивают вручную маховик компрессора не менее чем на один оборот для того, чтобы убедиться в свободном движении коленчатого вала. При закрытой системе рассольного охлаждения включают рассольный насос, при открытой системе — рассольный насос и мешалку испарителя. Подают воду в конденсатор, переохладитель и в охлаждающую рубашку компрессора (при водяном охлаждении цилиндров). Поступление воды в охлаждающую рубашку проверяют и регулируют по сливу ее в воронку (в процессе работы компрессора — по температуре отходящей воды).

Нормальная работа поршневых компрессоров характеризуется рядом признаков (рис. 25).

Наиболее распространенными (характерными) неисправностями в электроприводе компрессоров являются:

- искрение в электрических соединениях;
- сгорание пусковой обмотки электродвигателя;
- сгорание основной обмотки электродвигателя.

Искрение в электрических соединениях возникает при подаче напряжения на электродвигатель, если компрессор находится под вакуумом, особенно при резких изменениях напряжения в электросети. Искрение осуществляется между клеммами или между клеммами и корпусом электродвигателя, а также в его обмотках, что объясняется возникновением коронного разряда. Поэтому не допускается подавать напряжение, когда компрессор находится под вакуумом. Подача напряжения возможна только после заполнения компрессора хлада-

гентом до давления выше атмосферного. Убедиться в полноте заполнения можно по показаниям манометров.



Рисунок 25 – Показатели (признаки) нормальной работы поршневых компрессоров

Перегорание пусковой обмотки электродвигателя происходит либо из-за перегрева вследствие длительной работы электродвигателя, либо из-за высокой силы тока, потребляемой электродвигателем. Причины данной неисправности представлены на рисунке 26.

Следствием неправильного соединения обмоток электродвигателя может стать повреждение пускового конденсатора, причем сгорание обмотки и повреждение конденсатора может произойти одновременно за очень короткое время.



Рисунок 26 – Основные причины сгорания пусковой обмотки электродвигателя компрессора

Признаком неправильного соединения служит повышенный уровень шума и вибраций при пуске компрессора. При неправильном монтаже реле тока, при больших (свыше 15°) отклонениях от вертикального положения, реле не срабатывает и пусковая обмотка и конденсатор оказываются постоянно под напряжением, что приводит к их перегоранию. Поэтому реле должно находиться в электрической коробке и иметь четкую фиксацию своего расположения.

Реле напряжения менее чувствительно к изменению своего положения, тем не менее, на его работу (частоту включений-выключений) может оказать влияние отклонение от нормальной позиции, предусмотренной заводом-изготовителем.

При пуске компрессора, через пусковую обмотку электродвигателя протекает ток, значительно превышающий его номинальную величину и вызывающий ее нагревание. Поэтому время между пусками

компрессора должно быть достаточным для охлаждения пусковой обмотки. Для большинства компрессоров холодильных установок допускается производить не более 10...12 циклов в течение часа (оптимальный режим работы предусматривает 5...7 цикл./ч.). Для предотвращения сгорания пусковой обмотки при частых пусках-остановках рекомендуется использовать реле времени для задержки пуска.

Колебания напряжения в электрической сети непосредственно влияют на работу реле тока или напряжения. Повышенное напряжение по сравнению с номинальным может стать причиной постоянной работы пусковой обмотки электродвигателя, а пониженное напряжение приводит к невозможности пуска компрессора, либо к быстрому отключению сразу после пуска. Реле напряжения, рассчитанное, например, на напряжение 110 V, при напряжении в сети 220 V не отключится после пуска компрессора. Вследствие этого пусковая обмотка и конденсатор будут постоянно находиться под напряжением, что вызовет срабатывание системы автоматической защиты.

Перегорание основной обмотки электродвигателя. Основными причинами являются:

- неправильно подобран электродвигатель компрессора;
- плохой отвод теплоты в конденсаторе за счет загрязненной или недостаточной поверхности теплообмена.

Подобранный электродвигатель должен обеспечивать эффективную работу компрессора на определенном хладагенте в заданном температурном интервале при требуемых параметрах электрической сети. Любые отклонения от данных факторов приводят к перегреву компрессора, неэффективному процессу теплообмена с окружающей средой и снижению производительности.

Производительность компрессора должна соответствовать возможности отвода теплоты от конденсатора. Повышенная производительность компрессора способствует увеличению температуры и давления конденсации. В случае опасного повышения температуры конденсации следует использовать в холодильной системе маслоохладитель и вентилятор для обдува конденсатора. Данные последствия возникают при загрязненной поверхности теплообмена конденсатора, недостаточной его теплообменной поверхности (при неправильном подборе конденсатора), неисправности вентилятора конденсатора, неправильный монтаж конденсаторно-компрессорного агрегата. В результате этих причин возможно не только перегорание основной обмотки электродвигателя, но и появление промежуточных дефектов, таких как подгорание масла в клапанах, частые срабатывания систе-

мы автоматической защиты компрессора, что сокращает срок службы компрессора в целом.

Перегрев компрессора холодильной машины. Устранение неисправностей, связанных с перегревом компрессора требует времени, в течение которого технологический цикл предприятия нарушается, что может привести к серьезным финансовым потерям.

Основными причинами повышения рабочей температуры компрессора холодильной установки, приводящей к перегреву и выходу из строя оборудования, являются:

- недопустимо низкое давление всасывания;
- работа компрессора при низкой температуре окружающей среды;
- частое срабатывание систем автоматической защиты компрессора;
- использование теплообменных аппаратов регенеративного типа.

При обслуживании холодильной установки необходимо следить за смазкой трущихся частей. Недостаточная смазка вызывает нагрев и быстрый износ деталей и узлов, уменьшает срок их службы, а при избытке масла ухудшается процесс теплообмена в конденсаторе, испарителе и других теплообменных аппаратах. Нормальная работа системы смазки характеризуется следующими признаками:

- уровень масла в картере поршневых компрессоров находится по центру высоты смотрового стекла;
- давление масла, подаваемого масляным насосом в систему смазки, соответствует рекомендации завода-изготовителя (превышает давление в картере у поршневых компрессоров на 50...200 кПа;
- температура масла в картере поршневого компрессора 55...60 °С при температуре окружающего воздуха до 30 °С;
- температура нагрева сальника не превышает 60 °С;
- вытекание масла через сальниковое уплотнение у аммиачных компрессоров допускается в количестве не более одной капли в 3 мин;
- количество масла, заправленного в картер компрессора, находится в пределах, указанных в инструкции.

Признаки нормальной работы системы смазки винтовых агрегатов:

- давление масла перед подачей в компрессор на 40...60 кПа превышает давление конденсации;
- температура масла после маслоохладителя составляет 25...45 °С;
- температура подшипников не превышает 70 °С.

При эксплуатации компрессоров следует применять смазочное масло только тех марок, которые указаны в инструкции по обслуживанию данного типа компрессора. Для смазки аммиачных тихоходных компрессоров применяют масло с низкой вязкостью (ХА, фригус, веретенное), быстроходных — масло повышенной вязкости (ХА-23,

ХА-30, ХА-43 и ХМ-35). Масло считается непригодным к эксплуатации в следующих случаях:

- кислотное число КОН больше 1 мг на 1 г масла;
- количество механических примесей достигло 0,2%;
- температура вспышки понизилась до 150 °С;
- вязкость масла снизилась более чем на 25 %.

В зимнее время при перерывах в работе холодильной установки и возможности замерзания воды ее спускают из охлаждающих рубашек цилиндров и сальников компрессоров, водяных насосов, конденсаторов закрытого типа, переохладителей и других аппаратов, а также из водяных трубопроводов. В случае отключения аммиачных аппаратов на продолжительное время отсасывают из них хладагент и только после этого отключают от стальной холодильной системы. Время пуска и остановки компрессора записывают в суточном журнале работы компрессорного цеха.

Не разрешается:

- эксплуатировать компрессоры и насосы с неисправными ограждениями открытых движущихся частей;
- снижать температуру нагнетаемых паров путем впрыска жидкого аммиака во всасывающий трубопровод компрессора;
- поддерживать завышенный уровень аммиака в испарителе или промежуточном сосуде;
- подтягивать болты фланцевых соединений трубопроводов и аппаратов, находящихся под давлением;
- отключать от системы запорными вентилями аппараты, не имеющие предохранительных клапанов;
- пользоваться неисправными или неопломбированными манометрами и манометрами с просроченным сроком их годности;
- пользоваться открытым огнем при осмотре внутренних поверхностей цилиндров и картеров;
- проводить ремонт аппаратов, трубопроводов и арматуры, находящихся под давлением.

При работе компрессора следят за тем, чтобы уровень масла в картере в поршневых компрессорах находился в средней трети смотрового стекла, давление масла соответствовало требованиям инструкции на данную машину, температура масла в картере была не выше 50 °С (не превышала температуру окружающей среды более чем на 20 °С), нагрев сальника не превышал 60 °С, а всех прочих деталей трения – 70 °С. Следят за герметичностью сальника (за исключением сальников штока крупных аммиачных машин, где допускается появ-

ление одиночных капель за несколько минут), расход масла (в г/ч) должен соответствовать инструкции по обслуживанию.

В ротационных и винтовых компрессорах унос масла в систему находится в прямой зависимости от изменения расхода хладагента при регулировании производительности агрегата и количества масла, подаваемого в цилиндры. Причинами увеличения расхода масла могут быть повышение давления в системе смазки или уровня масла в картере, повышение температуры нагнетания, интенсивный износ и неплотность поршневой группы, вспенивание масла (в хладоновых машинах) при попадании в картер жидкого хладагента. Понижение давления масла, не регулируемое клапаном, может быть вызвано износом маслососа или чрезмерным увеличением зазоров в подшипнике. В этих случаях компрессор подлежит ремонту. Нагрев пар трения может происходить в результате нарушения работы самой системы смазки (негерметичность системы, неправильная настройка регулятора давления масла, недостаточная производительность маслососа, засорение фильтров, некачественное масло и пр.), а также из-за недостаточной обкатки компрессора или плохой сборки сопряженных деталей.

Вероятные причины наиболее характерных неисправностей компрессоров и способы их устранения представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Неисправности компрессоров, их причины и способы устранения

Неисправность, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Уменьшилась производительность компрессора	Утечка воздуха через неплотности соединений	Определить место утечки и устранить
	Поломка и зависание клапанных пластин	Промыть клапаны, заменить клапанные пластины
	Негерметичность прямого клапана из-за плохого прилегания	Прямоточный клапан разобрать, промыть, дефектные пластины заменить новыми, поверхность прилегания – выровнять
	Засорился воздушный фильтр	Промыть фильтр от загрязнений или поменять

	Износ, поломка или прогорание поршневых колец Осколки разрушенного клапана повредили цилиндр Негерметичная прокладка головки блока между полостями низкого (НД) и высокого (ВД) давления (рис. 24)	Заменить дефектные поршневые кольца Заменить клапан и цилиндр Заменить прокладку
Неисправность, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Повышенный нагрев компрессорной головки	Недостаточное охлаждение Несвоевременная замена загрязненного масла после длительной работы головки Применение масла не соответствующего указанному в паспорте Сильная затяжка шатунных болтов, ограничивающая поступление масла к вкладышам Ослабление затяжки шпилек крепления блока Недостаточный тепловой зазор в стыке поршневых колец	Очистить загрязненные поверхности головки Заменить масло, следить за периодичностью замены Заменить масло на предписанное Произвести затяжку в соответствии с требуемыми усилиями Произвести затяжку в соответствии с требуемыми усилиями Дефектные поршневые кольца следует заменить новыми
Стук в цилиндре	Заедание, износ и поломка поршневых колец вследствие применения некачественного масла и	Изношенные, поломанные поршневые кольца заменить, некачественное масло – заменить свежим

	образования нагара Износ поршневого пальца или втулки верхней головки шатуна Износ поршня и цилиндра	Изношенные детали заменить, выдержав необходимые размеры Поршень заменить, цилиндр расточить под ремонтный размер
Неисправность, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Стук в картере	Износ подшипников коленчатого вала Ослабло крепление шатунных болтов Износ шатунных шеек коленчатого вала и шатунных вкладышей	Заменить подшипники Провести ревизию с подтяжкой шатунных болтов Шатунные шейки вала обработать под ремонтный размер, вкладыши заменить на ремонтный размер
Течь масла из картера по коленчатому валу	Износ сальника Загрязнение отверстия сапуна	Сальник заменить Прочистить отверстие сапуна
Повышенное образование нагара	Применение некачественного масла или избыточное количество масла в картере	Очистить детали от нагара, заменить масло, не допускать избыточного количества масла в картере
Маховик не проворачивается	Поршень упирается в клапанную доску	Установить зазор 0,2 -0,6 мм между днищем поршня и клапанной доской
Компрессор медленно развивает нормальные обороты или не запускается при наличии давления в ресивере	Засорился или сломался обратный клапан Ослабло натяжение приводных ремней	Притереть корпус или заменить клапан Проверить натяжение ремней

Ремонт компрессоров. При решении вопроса о целесообразности ремонта следует также учитывать, что основными показателями, определяющими эффективность ремонта, являются не только его стои-

мость, которая характеризуется уровнем затрат на ремонт оборудования по сравнению со стоимостью нового, но и качество, которое характеризуется соотношением эксплуатационных показателей отремонтированной и новой машин. Чем выше качество ремонта, тем ниже уровень и темпы наращивания эксплуатационных затрат после него.

Основной причиной дефектов, возникающих в процессе эксплуатации, является потеря работоспособности составных частей компрессора при превышении предельного износа. При длительной работе любой машины даже при нормальных условиях эксплуатации и соблюдении правил технического обслуживания ее составные части изнашиваются. Изнашивание сопряженных деталей является причиной 85% отказов компрессорного оборудования. Свыше 70% затрат на ремонт поршневых компрессоров связано с износом поршней и цилиндров.

Технология ремонта любого оборудования состоит из нескольких этапов: очистки и промывки оборудования, разборки на сборочные единицы и детали, маркировки сопряженных деталей, очистки и промывки деталей, дефектации деталей, их ремонта или изготовления новых, сборки сборочных единиц и оборудования, обкатки и испытания оборудования, окраски, сушки и сдачи оборудования в эксплуатацию. Операции по очистке, мойке, разборке и сборке соединений являются общими для многих этапов процесса ремонта. Технологический процесс ремонта компрессоров определяется стандартом предприятия или техническими условиями на ремонт (СР или КР в зависимости от вида ремонта) и состоит из следующих основных этапов, различающихся в некоторых моментах в зависимости от типа компрессора или особенностей его конструкции.

1. Отключение компрессора от технологической схемы и подготовка к ремонту. Освобождение от хладагента, постановка заглушек на трубопроводах. Продувка вскрываемых полостей компрессоров и аппаратов воздухом. Обесточивание и разборка привода.

2. Вскрытие компрессора для измерения зазоров в сопряжениях компрессора, характеризующих его состояние после определенной наработки пробега и сравнения их с последними данными, записанными в формуляре. Измерение зазоров в коренных подшипниках между поршнем и цилиндром, в параллелях крейцкопфа, замер линейного мертвого пространства, расхождения щек коленчатого вала и других величин, необходимых для анализа состояния износа машины.

3. Измерение зазоров в сопряжениях проводят в процессе полной разборки компрессора на сборочные единицы и детали. При разборке блок-картерных машин сначала демонтируют или отсоединяют

трубопроводы хладагента, воды, маслопроводы, фильтры, щиты и пульт управления, блокировки и элементы автоматики. Затем снимают крышки цилиндров, нагнетательные клапаны, буферные пружины, ложные крышки и всасывающие клапаны (у прямоточных компрессоров для этого вал поворачивают так, чтобы поршни вставали в положение ВМТ). Разбирают нижний шатунный подшипник и вынимают шатунно-поршневую группу. Затем съемником снимают маховик или шкив, разбирают сальник, снимают крышки картера, маслосос, вынимают коленчатый вал. Каждую сборочную единицу разбирают на детали.

Крейцкопфные машины разбирают примерно в таком же порядке: снимают крышки, клапаны, заднюю крышку цилиндра и крышки параллелей крейцкопфа. Отсоединяют шток от крейцкопфа, вынимают поршень со штоком. Далее разбирают сальники, кривошипные подшипники шатунов, вынимают шатуны, крейцкопфы, снимают элементы системы смазки, снимают коренные подшипники, вынимают коленчатый вал, отсоединяют цилиндры от корпуса.

4. Очистка, мойка и сушка деталей. Эти операции являются не только необходимым условием подготовки деталей к дефектации и ремонту, но и служат показателем культуры производства и определяют качество операций, проводимых при ревизии, обмерах, дефектоскопии и ремонте.

5. Дефектация деталей с определением степени износа, необходимости восстановительного ремонта, перехода к ремонтным размерам или замены деталей новыми.

6. Испытание корпусных деталей: гидроиспытания корпуса раздельно по полостям всасывания и нагнетания, цилиндров в крейцкопфных компрессорах, полостей водяного охлаждения.

7. Ремонт коленчатого вала с перешлифовкой шеек, промывкой масляных каналов, поверочной статической балансировкой.

8. Ремонт вкладышей коренных подшипников или замена подшипников качения.

9. Ремонт поршней и шатунов с заменой поршневых колец, вкладышей и втулок. Проверка массы деталей и сборка шатунно-поршневой группы.

10. Ремонт цилиндра или перегильзовка блока. В машинах старых выпусков — приварка цилиндра (блока цилиндров) к корпусу с выверкой соосности.

11. В крейцкопфных компрессорах — перешлифовка штока, переборка и подгонка сальника, ремонт крейцкопфа и подгонка его

направляющих, замена пальца, выверка соосности штока в сборе с крейцкопфом оси цилиндра.

12. Переборка и ремонт всасывающих, нагнетательных клапанов.

13. Ремонт маслонасоса, лубрикатора, очистка и ревизия фильтров, замена фильтрующих элементов.

14. Ремонт запорной, регулирующей и предохранительной арматуры.

15. Ремонт системы защиты и элементов автоматики.

16. Ревизия и ремонт электродвигателя и пусковой аппаратуры.

17. Сборка компрессора из отремонтированных деталей собранных сборочных единиц. Ремонт компрессора ведется одной бригадой, но ряд работ выполняется звеньями этой бригады параллельно.

18. Обкатка компрессора на холостом ходу, без клапанов, затем с Клапанами, на воздухе. Проводится на стенде или на фундаменте в зависимости от условий ремонта.

19. Сборка трубопроводной обвязки с заменой всех прокладок и прессовка трубопроводов по системам для испытания плотности соединений и проверки качества ремонта и надежности работы арматуры (часть трубопроводов- масла и воды монтируются ранее, до холостой обкатки).

20. Обкатка компрессора на хладагенте (на стенде или фундаменте).

21. Проведение испытаний (на стенде или в составе установки).

22. Сдача компрессора в эксплуатацию. При агрегатном (стендовом) методе, ремонта и испытаний цех централизованного ремонта сдает компрессор для монтажа или в резерв (обменный фонд для агрегатного ремонта).

Обеспечение герметичности системы и определение мест утечек аммиака.

Герметичность системы холодильной машины является необходимым условием ее безопасной и экономичной работы

Контроль герметичности и поиск течей проводят с использованием индикаторных веществ (пенообразователя, красителя, химического реагента) и приборов разного назначения (индикатора, газоанализатора, течеискателя). На аммиачных холодильных установках помещения машинного и аппаратного отделений относятся к классу взрывоопасности. В них обязательна установка сигнализатора утечки и аварийной концентрации аммиака в воздухе, который должен подавать предупредительный сигнал и включать приточно-вытяжную вентиляцию при концентрации аммиака свыше $0,5 \text{ г / м}^3$ (0,07 %), а при повышении концентрации более $1,5 \text{ г / м}^3$ (0,21 %) – выключать электроснабжение

всей установки и одновременно включать аварийную вентиляцию и светозвуковую сигнализацию.

Нарушение герметичности системы работающей холодильной машины можно определить по появлению масляных пятен или подтеков в местах соединений. На неработающей установке утечки хладагента могут происходить и без явно выраженных внешних признаков. Поэтому система обязательно должна быть проверена путем обмыливания соединений и обследована определителем утечки.

Широкое распространение при определении утечек хладагента из системы холодильной машины получили специальные лампы – спиртовые, бензиновые и пропановые горелки.

Проведение работ по устранению утечек разрешается только после отсасывания паров аммиака из трубопроводов и аппаратов. Пропуски во фланцевых соединениях устраняют осторожным подтягиванием болтов. Если это не помогает, освобождают данный участок от аммиака и заменяют прокладку. В случае пропусков в сальниках с осевым нажимом (вентилей и компрессоров) поджимают втулки или крышки сальников. При замене набивки или ремонте сальников удаление из этого участка системы аммиака обязательно.

Порядок остановки холодильных машин. Последовательность операций при полной остановке холодильной установки следующая:

- прекращают подачу жидкого хладагента в испарительные системы (воздухоохладители, льдогенераторы и пр.), циркуляционные ресиверы, промежуточные сосуды;
- останавливают насосы хладагента циркуляционной схемы.
- из испарительной системы при закрытом регулирующем венти-
ле откачивают хладагент до остаточного давления 0,02...0,03 МПа и собирают в линейном ресивере, после чего вентили на всасывающих трубопроводах из испарительной системы закрывают;
- закрывают всасывающий ventиль компрессора и после откачки хладагента из картера (всасывающей полости ротационного компрессора) до давления 0,02...0,03 МПа электродвигатель отключают и закрывают ventиль на нагнетательном трубопроводе;
- прекращают подачу воды в рубашки и холодильники компрессоров, конденсаторы и переохладители (в осенне-зимний период воду из всех полостей и трубопроводов сливают);
- после выключения компрессоров в установках с рассольными системами останавливают мешалку испарителя и прекращают циркуляцию рассола;

- насос выключают после использования саккумулированного холода.

В установках с воздушным охлаждением останавливают вентиляторы. Во избежание раскрытия стыков фланцевых соединений на рассольном трубопроводе при тепловом расширении рассола на распределительном рассольном коллекторе задвижки закрывают только на всасывающей стороне выключаемых секций.

Удаление воздуха и влаги из системы холодильных установок.

Присутствие воздуха в системе хладагента можно определить по следующим признакам (рис. 27).

Воздух удаляют из системы посредством воздухоотделителя, работоспособность которого должна регулярно контролироваться и поддерживаться. Так, при техническом обслуживании автоматического воздухоотделителя ежедневно проверяют работоспособность приборов автоматики, герметичность соединений, наличие жидкого хладагента. Присутствие воздуха в системе хладоносителя характеризуется признаками, представленными на рисунке 28.

Воздух из системы хладоносителя выпускают при работе насоса через краны и пробки, находящиеся на крышках испарителей.



Рисунок 27 – Характерные признаки наличия воздуха в системе хладагента холодильной установки

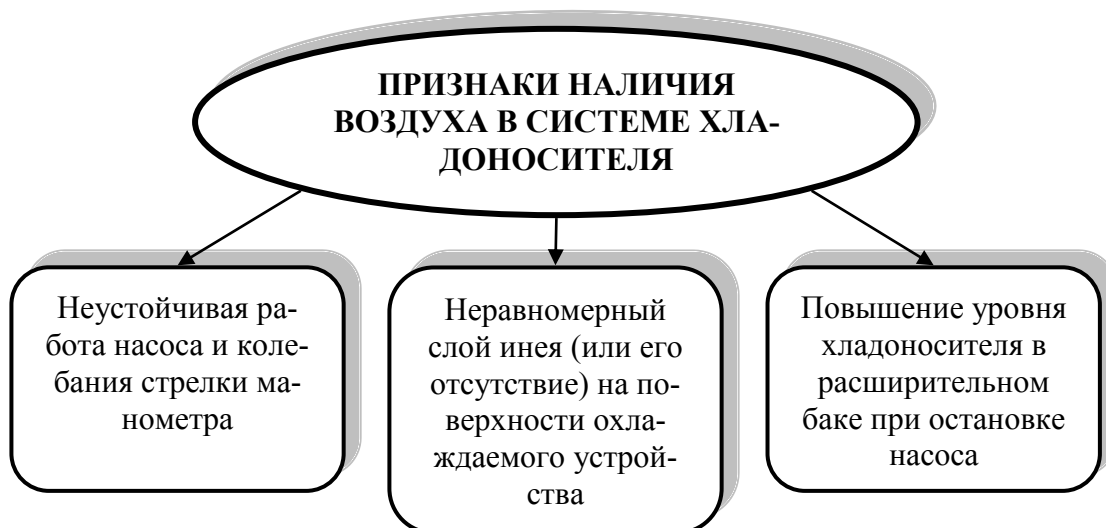


Рисунок 28 – Характерные признаки наличия воздуха в системе хладагента холодильной установки

Удаление влаги. Влага, присутствующая в хладагентах, увеличивает их коррозионную активность, способствует разложению масла на основе полиэфиров при ее доле 0,005...0,01 % и омеднению. Также не растворенная в хладагентах вода замерзает при дросселировании. Кристаллы льда забивают отверстия фильтрующей насадки, что приводит к уменьшению, а иногда и к прекращению подачи хладагента, например, в компрессор или в охлаждающие приборы. В связи с этим на хладонных установках периодически контролируют присутствие свободной воды в системе с помощью индикатора влажности хладагента, окраска чувствительного элемента которого изменяется в зависимости от концентрации воды в хладоне, или визуально по обмерзанию фильтра ТРВ либо всасывающего фильтра компрессора.

При появлении признаков присутствия влаги в системе следует выявить причину попадания влаги, устранить ее и принять меры по удалению влаги из системы. Влага поступает в систему обычно в небольшом количестве вместе с воздухом, хладагентом, маслом. Поэтому систему после вскрытия вакуумируют при давлении не более 150 Па в течение не менее 12 часов с помощью вакуумного насоса при температуре не ниже 15 °С, осушают хладагент и масло в процессе заправки ими системы с помощью дополнительных осушительных патронов.

Озонабезопасные хладагенты и их масла значительно гигроскопичнее традиционно применяемых. Поэтому требуется более глубокое и продолжительное вакуумирование системы. Также возможно поступление в систему и большого количества воды через неплотно-

сти в конденсаторе и маслоохладителе водяного охлаждения. При появлении признаков наличия влаги в системе подключают фильтр - осушитель, если он не был включен, или заменяют его другим с работоспособным адсорбентом. Массу адсорбента рассчитывают с учетом массового расхода хладагента, влагоемкости адсорбента, времени работы. По мере поглощения влаги поглотительная способность адсорбентов уменьшается, поэтому их подвергают регенерации. Метод и режим регенерации выбирают с учетом свойств адсорбента. Так, работоспособность силикагеля восстанавливают, нагревая его в потоке воздуха или азота с температурой 190...200 °С в течение 2...3 ч либо в сушильном шкафу при температуре 140...150 °С в течение 4 ч.

Регенерация синтетических цеолитов требует более высоких температур. При восстановлении работоспособности адсорбента некоторое его количество разрушается. Поэтому регенерированный адсорбент до засыпки в корпус фильтра-осушителя необходимо просеять на сите с размером ячейки не менее 1 мм для удаления мелких частиц.

Пополнение системы хладагентом и хладоносителем. При эксплуатации холодильной установки хладагент и хладоноситель различными путями уходят из системы (течи в соединениях и сальниках, при выпуске масла и воздуха, при проведении технического осмотра и ремонта). И хотя в холодильных установках количество разъемных соединений сведено к минимуму, герметичность системы может быть нарушена в результате ослабления затяжки болтов крепления фланцевых соединений и накидных гаек трубопроводов, болтовых разъемных соединений компрессора, а также неплотности сварных соединений. Поэтому систему периодически пополняют хладагентом и хладоносителем при выявлении необходимости в этом. Определяющими признаками при этом являются:

- низкий уровень жидкого хладагента в линейном ресивере при недостатке жидкости в испарительных системах;
- повышенный перегрев пара, всасываемого в компрессор, несмотря на полное открытие регулирующего вентиля;
- повышенная температура нагнетания;
- пониженная температура кипения.

Чтобы избежать утечки фреона, необходимо периодически проверять герметичность всех разъемных соединений и устранять неплотность подтягиванием болтовых соединений и накидных гаек.

Если утечки этими мероприятиями не устраняются, то необходимо соединение разобрать, тщательно осмотреть и устранить дефект, а при необходимости сменить прокладку.

Соединения уплотняются прокладками из паронита УВ-10 толщиной 1 мм. Так как паронитовая прокладка имеет поры, то перед установкой ее погружают на один-два часа в технический глицерин с последующим удалением его излишков с поверхности прокладки. Глицерин не растворяется во фреоне и поэтому делает паронитовую прокладку непроницаемой для фреона.

Утечки в неразъемных соединениях устраняются только пайкой твердым припоем или сваркой.

При значительной утечке фреона, сопровождающейся потерей большого количества масла, и после устранения причин, вызывающих утечку, производят дозарядку холодильной установки сухим фреоном и маслом.

Последовательность выполнения операций при пополнении системы хладагентом такой же, как и при первоначальном заполнении.

Признаком, свидетельствующим о необходимости пополнения системы хладоносителем является низкий уровень хладоносителя в открытом испарителе и расширительном баке в схеме с закрытыми испарителями. Для пополнения системы в баке - концентраторе готовят раствор требуемой концентрации, периодически контролируя показатель рН с помощью химического индикатора (лакмуса, фенолфталеина) или прибора (рН - метра) и плотность раствора посредством ареометра. При необходимости в раствор вводят ингибитор коррозии. Приготовленный хладоноситель через фильтр подают насосом в систему до установления требуемого уровня в открытом испарителе или в расширительном баке в схеме с закрытыми испарителями.

Защита элементов холодильных установок от коррозии. Элементы холодильной установки, соприкасающиеся с загрязненным атмосферным воздухом, хладоносителем, водой, грунтом, подвержены разрушающему действию различных видов коррозии, которая сокращает срок их службы. В теплообменных аппаратах продукты коррозии, отлагаясь на теплопередающей поверхности, увеличивают термическое сопротивление. Скорость коррозии, измеряемая обычно толщиной разрушенного материала (мм) или массой, отнесенной к единице площади поверхности (г/м^2), за год, зависит от вида материала, состава среды и внешних условий (температуры, давления, скорости движения). Скорость атмосферной коррозии возрастает с увеличением влажности атмосферы, скорость электрохимической коррозии увеличивается в кислой среде, при повышении температуры и скорости движения среды.

Для защиты от коррозии элементов холодильной установки существуют различные способы:

- изолирование металла от коррозионной среды, покрытием его поверхности слоем коррозионно-стойкого материала;
- снижение коррозионной активности среды;
- использование ингибиторов (вещества, замедляющие скорость коррозии);
- изменение коррозионного потенциала металла.

Защиту металла от коррозии путем нанесения слоя грунтовки, краски, лака и эмали применяют наиболее широко. Лакокрасочное покрытие выполняет защитную функцию в том случае, если слой непрерывен. В последнее время появились защитные лакокрасочные покрытия, наполненные порошком цинка, которые защищают металл и при нарушении непрерывности их слоя (силиконоцинковые, эпоксидноцинковые). Современные технологии позволяют покрывать поверхность металла слоем синтетической пластмассы различной толщины. Такое покрытие прочнее и долговечней лакокрасочного, и оно вытесняет его.

Промышленно изготавливаются испарители, теплопередающая поверхность которых, контактирующая с хладоносителем, покрыта тонким слоем пластмассы.

Поверхность трубной решетки и крышки маслоохладителей винтовых компрессорных агрегатов со стороны охлаждающей воды покрывают слоем эпоксидной смолы.

Защитное покрытие из металла является наиболее прочным и эффективным. Так, поверхность охлаждающих приборов, воздушных и испарительных конденсаторов оцинковывают, иногда поверхность теплопередающих труб воздухоохладителей и конденсаторов плакируют сплавом алюминия.

Обслуживание приборов контроля и автоматики.

Холодильные установки имеют высокую степень автоматизации и многие из них работают в автоматическом режиме. С точки зрения обслуживания приборы контроля и автоматики можно разделить на две группы (рис. 29).

За работой приборов первой группы следят в процессе эксплуатации и проводят проверку, регулировку, настройку и ремонт в зависимости от их состояния или по специальному графику, составляемому в соответствии с ведомственными рекомендациями по профилактическому обслуживанию и ремонту КИП и А.

Об исправности приборов второй группы при нормальной работе холодильных установок судить сложно, поскольку срабатывают они только в аварийных ситуациях. Поэтому приборы второй группы

ремонтируют только в планово-предупредительном порядке. Проверку осуществляют на действующем оборудовании.

Для реле приборов уровня жидкостных аппаратов ежедневно проверяют работу сигнализаторов, ежедекадно — срабатывание, а для реле контроля смазки, давления нагнетания и всасывания, температуры нагнетания, протока воды срабатывание проверяют один-два раза в месяц.



Рисунок 29 – Классификация приборов контроля и автоматики холодильных установок

При обслуживании приборов измерения давления обслуживающий персонал следит, чтобы все манометры на каждом рабочем месте были в рабочем состоянии, не истек срок поверки, на шкале была поставлена красная черта (на предельных параметрах), класс точности был не менее 2,5, диаметр шкалы был достаточным для наблюдения.

При обслуживании приборов регулирования давления периодичность определяется конкретными условиями в зависимости от функционального назначения. В автоматизированных холодильных установках используются одно- и двухблочные реле давления (РД) различных типов. Реле давления и регуляторы выполняют различные функции: регулирования, защиты и сигнализации. При регулировании производят настройку, обеспечивающую заданный технологический режим. При работе реле в составе защиты требуется повышенная

надежность, так как настройка производится на предельные параметры. Основные неисправности данных приборов проявляются при обгорании контактов, ослаблении соединений в системе рычагов, засорении отверстий в штуцерах, выхода из строя микропереключателя, сильфона и нарушении регулировки реле.

Контроль за давлением выключения реле низкого давления ведут по мановакуумметру, подключенному к линии всасывания, закрывая вентиль на линии от всасывающего коллектора к компрессору. Точность срабатывания реле высокого давления контролируют, прекращая подачу воды по манометру, подключенному к линии нагнетания. При осмотре и проверке контактных групп обращают внимание на то, чтобы замыкание контактов было мгновенным и чтобы вспомогательные контакты замыкались раньше основных. Регулирование последовательности замыкания контактов в реле давления проводят регулировочным винтом основного контакта. Отверстия в штуцерах реле допускается прочищать только проволокой из мягкого металла. При негерметичности сильфонов датчики реле заменяют.

После проверки крышки реле должны быть закрыты, винты настройки законтрены шайбами. Проверку срабатывания реле давления на точность производят ежемесячно.

Реле контроля смазки проверяют ежемесячно на точность срабатывания, на отсутствие ложных срабатываний, заданную разность давлений при размыкании контактов, вибрацию корпуса и соединительных трубок. При проверке открывают байпас масляного насоса, а разность давлений в момент размыкания контактов и остановки компрессора определяют по показаниям манометров на линии подачи масла и на линии всасывания компрессора.

В реле протока воды проверяют дважды в месяц чистоту от отложений накипи, плотность закрытия соленоидного вентиля, при остановках, стабильность расхода воды, четкость срабатывания, надежность креплений, отсутствие вибрации. Регулировку и настройку проводят на уменьшение потока воды до 20 % номинального.

В приборах, измерения и регулирования температуры следят, чтобы все термометры были защищены ввернутыми в гильзы щитками, а гильзы были заполнены для улучшения контакта незамерзающей жидкостью. Шкала термометра должна выступать из гильзы, чтобы показания можно было видеть в прорези щитка. Ртутные контактные термометры должны включаться в цепь исполнительного механизма через промежуточное реле с силой тока, которая бы не вызывала электрической дуги во избежание отложения ртутной амальгамы на стенках капилляра и подвижном контакте.

Логометры, электронные мосты, приборы манометрического типа, машины автоматического управления и регулирования температуры проверяют и ремонтируют один раз в год. В приборах контроля и регулирования уровня жидкости раз в 2 месяца продувают поплавковые камеры для удаления масла и загрязнений, проверяют состояние контактов исполнительного реле, исправность цепей сигнализации, устраняют искрение. Проверку проводят на специальном стенде.

При проверке на месте закрывают вентили на линии между сосудом и поплавковой камерой и на линии подачи жидкого хладагента в сосуд и открывают вентиль подачи жидкого хладагента непосредственно в поплавковую камеру.

Сигнальные лампы и контакты должны срабатывать в определенной последовательности.

Проверку поплавковых регуляторов уровня проводят одновременно с проверкой реле. Проверяют действие поплавка, настройку рычажной системы, заменяют при необходимости уплотнения или мембраны.

Терморегулирующие вентили (ТРВ) регулярно осматривают, проверяя целостность капиллярной трубки и правильность закрепления термочувствительного баллона. Первоначально ТРВ настраивают на обеспечение заданного перегрева из положения полного закрытия, работая вручную. При устойчивом режиме постепенно открывают ТРВ, добиваясь заданного перегрева. Следят за наличием масла в гильзе термобаллона, чистотой фильтра и арматуры. Обмерзание до места включения ТРВ свидетельствует о засорении.

Соленоидные вентили дважды в месяц проверяют на четкость срабатывания вентилей. Раз в квартал проверяют сопротивление катушки.

Эксплуатация молочных резервуаров-охладителей.

Резервуар устанавливают на полу, эстакаде или бетонных трубах с уклоном в сторону сливного патрубка с перепадом между передней и задней опорами в пределах 100...150 мм. Согласно принципиальной электрической схеме подключают датчики предельных уровней, насос, сигнальную лампочку и электрошкаф. Резервуар подсоединяют к молочной магистрали, а моющие головки – к моечной станции предприятия.

Подают воду к моечным головкам и убеждаются, что ороситель вращается, а струи моющей жидкости омывают всю поверхность резервуара. Проверяют работу насоса, герметичность трубопроводов и крышки. Поджатие уплотнений крышки проводят вручную.

При наполнении резервуара проверяют работу датчика верхнего предельного уровня. По достижении водой предельного уровня должны

включиться лампа и звуковой сигнал. Стрелка показывающего прибора должна показывать при этом на отметку 100%.

При сливе воды из резервуара проверяют работу датчика нижнего предельного уровня и корректируют показания электронного индикатора. Стрелку показывающего прибора устанавливают при этом на «0». Более точную настройку индикатора уровня проводят при многократном наполнении и опорожнении резервуара. После настройки прибора и слива воды резервуар промывают.

Перед заполнением резервуара молоком закрывают крышку люка и кран отбора проб. Подают напряжение на шкаф управления, включают электронный индикатор и сигнализатор уровня. Открыв молочный кран, включают насос подачи молока в резервуар. После срабатывания звукового и светового сигналов перекрывают молочный кран и отключают молочный насос.

Установив переключатель ручного и автоматического режимов работы перемешивающего устройства в положение «Авт.», включают насос перемешивания молока.

При опорожнении резервуара переключатель управления насосом устанавливают в положение «Руч.» и перемешивают молоко в течение 8...10 мин. Затем открывают основной кран и опорожняют резервуар с помощью специального насоса или самотеком.

Резервуары-охладители типа РПО располагают в помещении молочной с площадью не менее 18 м². Вместе с ними, как правило, устанавливают устройство для учета количества молока, самовсасывающий насос для перекачивания молока из фляг в резервуар и из резервуара в молочную цистерну, электроводонагреватель, автомат промывки доильных аппаратов и др. Водоохлаждающую холодильную машину, работающую в комплекте с резервуарами-охладителями, располагают в отдельном помещении, совмещенном с молочной.

Резервуар устанавливают горизонтально, регулируя длину опор. Затем регулируемые опоры со стороны, противоположной сливному патрубку, вывинчивают: у РПО-1,6 – на 21 мм, а у РПО-2,5 – на 37 мм. Этим создают необходимый уклон для полного слива молока и моющей жидкости.

На шпильки траверсы надевают амортизационные втулки и редуктор, закрепляя его гайками. На выходном палу редуктора закрепляют вал мешалки. Включив мешалку в работу, убеждаются в правильности ее вращения. Мешалка должна вращаться по направлению стрелки, на несенной на редукторе. Вращение мешалки в противоположную сторону снижает эффективность перемешивания, а следовательно, и увеличивает длительность охлаждения молока в резервуаре.

К патрубку резервуара накидной гайкой присоединяют сливной кран, к которому с помощью сменного патрубка с накидной гайкой крепят рукав для транспортировки молока.

С помощью трубопроводов резервуар соединяют с водоохлаждающей холодильной установкой, которую располагают так, чтобы уровень воды в компенсационном баке или баке-накопителе был выше уровня воды в водяной рубашке резервуара-охладителя: у РПО-1,6 – на 180 мм, у РПО-2,5 – на 150...500 мм. При подсоединении к системе охлаждения насоса следят за тем, чтобы его всасывающий патрубок был соединен с охлаждаемой рубашкой резервуара, а нагнетательный — с холодильной установкой. Перед заполнением водой межрубашечного пространства и соединительных трубопроводов с патрубков выпуска воздуха резервуара снимают пробки и вновь их навинчивают при появлении непрерывных струй.

Для уменьшения пенообразования молока во время заполнения резервуара вместо крышки люка устанавливают сбрасыватель с направлением потока на охлаждаемую стенку резервуара.

Шкаф управления крепят к стенке на высоте около 1200 мм (по нижнему обрезу шкафа) или торцу резервуара и подключают к силовой сети проводом или кабелем сечением 2,5 мм² для алюминиевых жил и 1,5 мм² — для медных.

Электродвигатели к шкафу управления подключают электрическим кабелем соответствующего сечения.

Молоко охлаждают в автоматическом или ручном режиме в результате циркуляции хладоносителя, который всасывается из компенсационного бака или бака-накопителя водоохлаждающей холодильной машины через полости рубашки охлаждения. В автоматическом режиме работой электродвигателей насоса подачи хладоносителя и мешалки управляет термодатчик, воспринимающий температуру молока в ванне. При температуре парного молока контакт термодатчика замкнут, а насос подачи хладоносителя и мешалка работают. С падением температуры до 4°C термодатчик выключает электродвигатели насоса и мешалки, а при повышении этой температуры вновь включает их в работу.

При эксплуатации резервуара в ручном режиме работа агрегатов не зависит от температуры молока. Подача охлаждающей воды и вращение мешалки происходят до выключения вручную соответствующих электродвигателей. Нажатием кнопки «Пуск» включают электродвигатель мешалки, с помощью которой в течение 10 мин перемешивают молоко.

При промывке в резервуар заливают 50...70 л моющей жидкости, к штуцеру моющего устройства присоединяют напорный рукав насоса, а всасывающую сторону насоса соединяют со сливным краном. Открывают кран и включают насос. Жидкость через моющее устройство подается на стенки ванны и другие узлы резервуара. По окончании циркуляционной промывки резервуара открывают шиберный кран и сливают моющую жидкость в канализацию. Отдельно вручную промывают мерную линейку.

Для промывки резервуара применяют 0,5% -ный раствор дезмола при температуре 55...60 °С. Длительность промывки молочной ванны резервуара составляет 10 минут. Раствор дезмола готовят непосредственно перед его применением.

После промывки поверхность ванны ополаскивают в течение 2...3 минут теплой водой температурой 25...30°С.

Для устранения молочного камня внутреннюю поверхность молочной ванны один раз в неделю промывают в течение 15 мин 0,2%-ным раствором уксусной кислоты или 0,1%-ным раствором соляной кислоты.

Наружную поверхность резервуара каждый день промывают моющим раствором и ополаскивают чистой водой. После промывки резервуара открывают крышки и сливной кран и до следующего заполнения молоком оставляют в таком положении.

Во время промывки не допускают включения насоса охлаждающей воды.

Для обеспечения бесперебойной работы резервуара ежедневно проверяют надежность крепления сливного крана и вала мешалки, температуру редуктора, которая не должна превышать 50 °С. Не реже одного раза в 6 месяцев масло в редукторе заменяют. Перед началом работы проверяют температуру охлаждающей воды.

При ежедневном техническом обслуживании промывают внутреннюю и наружную поверхность молочной ванны, проверяют состояние заземления.

При периодическом техническом обслуживании выполняют операции ежедневного технического обслуживания, проверяют крепление электродвигателя мешалки, очищают электродвигатель от пыли и грязи. Заменяют масло в редукторе мешалки, для чего снимают редуктор с траверсы ванны, сливают из него отработанное масло и промывают керосином. Собранный редуктор устанавливают на траверсу ванны и заливают масло до контрольного уровня.

Все работы, связанные с техническим обслуживанием, а также устранением неисправностей, выполняют после отключения резервуара от электрической сети.

Характерные неисправности при работе отечественных резервуаров для хранения молока и способы их устранения приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Неисправности резервуаров для хранения молока

Неисправность	Возможные причины	Способы устранения
Течь в кранах	Смялись уплотнительные кольца или прокладки Между пробкой и корпусом крана попали механические частицы	Сменить уплотнительные кольца или прокладки Протереть корпус и пробку крана, удалить механические частицы
Молоко не перемешивается при работающем насосе	Перекрыты краны на трубопроводе	Открыть краны
Не вращаются моечные головки в процессе мойки	Засорились отверстия трубок	Прочистить отверстия
Не включается перемешивающее устройство	Не срабатывает конечный включатель на люке резервуара	Отрегулировать нажатие крышки люка на рабочий клапан конечного выключателя
Не горит лампа светильника	Перегорела нить накала лампы Обрыв электрической цепи Нет контакта лампы в патроне	Сменить лампу Устранить обрыв Подкрутить лампу или зачистить контакты

Эксплуатация пастеризационно-охладительных установок. Основными элементами пастеризационно-охладительных установок являются: теплообменный аппарат, сепаратор (очиститель, нормализатор), насосы (молочный, водяной).

При подготовке установки к пуску все пластины аппарата, приемный бак и молокопровод тщательно промывают и дезинфицируют, проверяют правильность направления вращения вала насосов и центробежного молокоочистителя, наличие уплотнительных прокладок в соединительной арматуре и штуцерах аппарата. Присоединяют трубопроводы для молока, горячей воды, пара к хладоносителю.

После окончания мойки аппарата и установки переключателей в положение автоматического управления в приемный бак подают чистую воду и включают насос для подачи молока. Одновременно подают пар в бойлерно-инжекторную систему и включают насос для

подачи горячей воды. К моменту пуска молока в установку разгоняют центробежный молокоочиститель, который должен работать на полных оборотах. После того как установка начнет работать в заданном температурном режиме на воде, в приемный бак подают молоко.

Молоко охлаждают в секции рекуперации сырым холодным молоком и в секциях охлаждения водой и рассолом или только в секции охлаждения ледяной водой до температуры 2...6°C.

В случае нарушения заданного режима пастеризации поступление молока в молокохранилище прекращается, и оно направляется автоматическим клапаном, стоящим на выходе молока из секции пастеризации, в уравнительный бак, а оттуда — на повторную пастеризацию. При работе установки следят за непрерывной подачей молока, горячей воды и хладоносителя, не допуская их течи. Контролируют температуры пастеризации и охлаждения молока.

При остановке агрегата прекращают подачу молока в приемный бак, отключают подачу пара и хладоносителя.

После освобождения приемного бака от остатков молока в него подают воду для вытеснения молока из установки. Сразу после вытеснения оставшихся порций молока переключают трехходовой кран на выходе из установки для сброса воды в трап.

Воду пропускают до тех пор, пока аппарат не охладится до температуры 30...35 °C. Затем отключают насосы подачи молока и горячей воды, останавливают центробежный очиститель (с ручной выгрузкой осадка) и обесточивают пульт управления. Само-разгружающийся центробежный очиститель промывают совместно с пластинчатым аппаратом,

Пластинчатый аппарат промывают циркуляционным способом. При этом аппарат подключают к системе безразборной мойки или за-кольцовывают на приемный бак. Для лучшей промываемости аппарата и сохранения резиновых прокладок несколько ослабляют степень сжатия теплообменных пластин.

Промывку щелочным раствором 1 ...1,5%-ной концентрации проводят при температуре 76...80 °C в течение 30...40 мин. Затем ополаскивают систему теплой водой температурой 40...50 °C до полного исчезновения следов щелочного раствора.

Перед каждым пуском установки ее дезинфицируют в течение 10...15 мин горячей водой температурой 85...90 °C.

Через 2...4 недели аппарат раскрывают и проверяют состояние пластин и резиновых прокладок.

Для снижения возможности образования на пластинах молочного камня аппарат моют не реже чем через каждые 6...8 ч не-

прерывной его работы. Не допускают перерывов в работе установки в течение смены и обработки продукта повышенной кислотности. После завершения обработки молока или при вынужденной остановке в работе немедленно перекрывают подачу пара, смывают остатки молока небольшим количеством воды и охлаждают аппарат, пустив в него холодную воду. Периодически проверяют качество промывки установки, проводя микробиологический анализ.

В процессе эксплуатации установки уплотнительные резиновые прокладки теряют свои упругие свойства, поэтому при нарушении герметичности аппарата степень поджатия пластин увеличивают. Если при этом течь не прекращается, то уплотнительные прокладки заменяют новыми.

Прокладки приклеивают к пластине клеем 78-БЦС в следующей последовательности:

- тщательно размешивают клей, достигая его однородности;
- поверхности желобка пластины и прокладок делают шероховатыми и обезжиривают бензином или растворителем;
- просушивают обезжиренную поверхность в течение 10...15 мин;
- на подготовленные поверхности пластин и прокладок наносят первый слой клея и сушат его в течение 10 мин;
- наносят второй слой клея, просушивают его до перехода клеевой пленки в слегка липкое состояние, укладывают прокладки в желобки пластин и прокатывают роликом;
- выдерживают наклеенные теплообменные пластины без груза в течение 24 ч при температуре 15...20 °С и относительной влажности воздуха не выше 75%.

Перед пуском установки в работу сжимают теплообменные пластины. При пуске новой установки на холодной воде возможно появление течи в аппарате через уплотнительные прокладки теплообменных пластин. Если течь невелика, то дальнейшее сжатие пластин прекращают, так как требуемая герметичность будет достигнута в процессе нагревания аппарата.

Для пробного пуска установки в бойлер заливают воду и, включив в работу насос горячей воды, ожидают, пока система не заполнится. После того как излишки воды начнут выходить через переливную трубу, подачу прекращают и открывают паровой вентиль. При каждом последующем пуске установки необходимо проверить количество воды в бойлере при работающем насосе.

Переключают приборы на автоматическое управление процессом. В начальный момент пастеризуемое молоко, имеющее температуру ниже заданной, возвращается автоматическим перепускным

клапаном обратно в уравнильный бак. Циркуляция первых ее порций должна продолжаться до тех пор, пока ее температура не достигнет заданной температуры пастеризации. В этот момент включают подачу водопроводной и ледяной воды. После срабатывания перепускного клапана на подачу жидкости в выдерживатель аппарат включается в работу по нормальной технологической схеме.

Аппарат промывают и ослабляют степень сжатия пластин. Барабан молокоочистителя разбирают, промывают и ставят сушить.

Перед пастеризацией молока установку стерилизуют.

Стерилизация происходит при циркуляции горячей воды с температурой 85...90 °С через аппарат с обратным возвратом ее в уравнильный бак. При этом в аппарат не должна подаваться холодная и ледяная вода. Перед стерилизацией избиратель управления необходимо поставить в положение «Стерилизация», а переключатель режимов работы — в положение «Автоматическая работа». Стерилизацию проводят в течение 20...30 мин. По окончании ее указатель режима пастеризации устанавливается на заданную температуру пастеризации, а все приборы пульта — в положение автоматического управления процессом. После этого включают насосы подачи молока и горячей воды. К моменту пуска молока в установку центробежный молокоочиститель должен работать при номинальной частоте вращения, иначе возможен перелив молока из барабана в чашу станины. При таком порядке пуска молоко вытеснит воду, оставшуюся в аппарате после стерилизации.

В случае пуска установки при остывшем аппарате избиратель управления устанавливают в положение «Розлив» и доливают в уравнильный бак небольшое количество чистой (горячей или холодной) воды. Установку прогревают до заданной температуры пастеризации, после чего переключают избиратель управления в положение «Стерилизация». При этом к работе подготавливается не только секция пастеризации, но и обе секции рекуперации. В момент пуска молока включают подачу холодной и ледяной воды.

Необходимое условие нормальной работы установки — непрерывность подачи молока через аппарат при номинальной производительности установки. Чтобы воздух не засасывался в насос, необходимо поддерживать определенный уровень молока (не менее 300 мм) в уравнильном баке.

После каждого цикла пастеризации для удаления альбумина, осаждающегося на теплообменных пластинах, необходимо проводить циркуляционную мойку установки раствором каустической соды, а один раз в месяц (при односменной работе) промывать пластинчатый

аппарат раствором азотной кислоты с последующей разборкой и чисткой пластин согласно инструкции по эксплуатации.

Для удаления молочного камня, осаждающегося на теплообменных пластинах, восстановления металлического блеска пластин установку в течение 30...40 мин промывают 0,5...1 %-ным раствором азотной кислоты при температуре 65...80 °С. После этого аппарат ополаскивают теплой водой до полного исчезновения следов кислоты, затем разбирают и чистят пластины жесткими неметаллическими щетками, а трубы — ершами. Собранный, после чистки аппарат циркуляционно промывают горячим раствором каустической соды 1%-ной концентрации, а затем горячей и холодной водой.

Категорически запрещается удалять молочный камень металлическими предметами. Запрещается применять моющие растворы и воду для ополаскивания, содержащую взвеси песка и других твердых примесей.

Пластины аппарата затягивают равномерно сверху и снизу, не допуская перекосов.

Требования по обслуживанию пастеризационно-охладительных установок в основном сводятся к следующему.

Периодически необходимо чистить несущие штанги и смазывать их тонким слоем густой смазки, чтобы скольжение теплообменных пластин при сборке аппарата было плавным.

Резьба на штангах должна содержаться в чистоте и периодически смазываться техническим вазелином.

Во избежание засорения каналов электрогидравлических реле, а также подводящих и отводящих трубок один раз в неделю необходимо прочищать фильтр, установленный на трубопроводе горячей воды.

Детали барабана молокоочистителя тщательно промывают, просушивают и только после этого собирают барабан. Станину молокоочистителя и колпак после работы протирают сначала влажной, а затем сухой тряпкой.

Перед пуском молокоочистителя необходимо проверять уровень масла в картере привода. Во избежание разбалансировки барабана молокоочистителя запрещается устанавливать на него детали с другого барабана.

Два раза в год следует осматривать механизм привода молокоочистителя: состояние подшипников, шестерни, червяка, пружин горловой опоры.

При осмотре промывают картер и заполняют его свежим маслом.

Эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования установки производить с соблюдением требований действующих “Правил устройства электроустановок” (ПУЭ).

Осуществлять эксплуатацию установки под надзором лица, назначенного приказом администрации в качестве ответственного за ее безопасную работу.

К обслуживанию установки допускаются лица, изучившие устройство и правила ее эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности и промсанитарии, а также медицинское освидетельствование в установленном порядке с оформлением удостоверяющих документов.

Эксплуатироваться установка должна непосредственно по назначению и работать при технологических параметрах, указанных в паспорте завода-изготовителя.

Проверять наличие и исправность электропроводки и заземляющих устройств установки, поддерживать их в исправном состоянии, предохранять от механических повреждений, попадания влаги и моющих средств. Сопротивление заземления должно быть не более 4 Ом.

Трубопроводы горячей воды должны иметь теплоизоляцию, исключающую нагрев поверхности изоляции свыше $+35^{\circ}\text{C}$.

Запрещается эксплуатировать установку при неисправности какой-либо составной ее части или повреждении заземления и электропроводов.

Перед тем, как производить какие-либо работы с приборами автоматического регулирования, необходимо обесточить пульт управления. Проходы к пульту управления должны быть свободными.

Раствор каустической соды для мойки установки должен храниться в эмалированной или стеклянной огражденной посуде в определенном месте. Над ним должен быть прикреплен плакат с правилами мойки и обращения с едкими щелочами.

Работники должны быть снабжены специальными защитными перчатками и очками и обязательно пользоваться ими во время мойки установки.

Основные правила эксплуатации сепараторов. Одной из важнейших особенностей сепараторов является наличие винтовой пары в приводном механизме, работоспособность которой обеспечивается только при строгом соблюдении условий смазки. Наличие упругого элемента в горловой опоре позволяет барабану в определенных пределах самобалансироваться. У сепараторов с производительностью до $1000\text{ дм}^3/\text{ч}$ в качестве упругого элемента используются резиновые втул-

ки, а в более производительных – группа радиально расположенных пружин сжатия (обычно их 6 с углом расположения друг к другу 60°).

В процессе сборки и монтажа сепаратора нельзя допускать вмятин, забоин и царапин на поверхностях узлов и деталей. Монтаж выполняется в строгом соответствии с заводской инструкцией.

При эксплуатации сепараторов необходимо в полной мере соблюдать все требования и правила, predetermined заводской инструкцией по монтажу и эксплуатации. Основные из них:

1. Для смазки применять только рекомендуемое масло, а также постоянно следить за его количеством и чистотой. Во время сепарирования смазочное масло не должно попадать в молоко.

В сепараторе, пущенном в эксплуатацию, первые два месяца масло заменяют через 5...10 дней. В последующем масло заменяют через 600...800 ч работы сепаратора. При смене масла внутреннюю часть масляной ванны и приводной механизм, находящийся в ней, тщательно промывают бензином. При эксплуатации системы маслоочистки следует обращать внимание на важный факт стабилизации некоторых характеристик масла в процессе работы, таких как зольность, содержание асфальтосмолистых и неорганических частиц, кислотности и др., которые существенно изменяются в первые часы работы, а затем в результате расхода масла и добавок свежего сохраняются примерно на одном уровне.

2. При питании электродвигателя от индивидуальной станции необходимо следить за тем, чтобы частота тока была постоянной и соответствовала паспортной.

3. Поддерживать стабильное напряжение в сети, так как его падение приводит к резкому снижению частоты вращения барабана и «сползанию» его в зону резонансных частот, что является основной причиной повышенного износа привода и выхода из строя всего сепаратора.

4. Разбирать сепаратор должен только специалист с соблюдением всех указаний инструкции.

5. Техническое обслуживание и капитальный ремонт сепаратора проводить строго по графикам.

6. Не разбирать сепаратор полностью без особой необходимости. Разборку и сборку для осмотра и замены изношенных деталей можно проводить по частям. Шарикоподшипники, шестерни и полумуфты сепараторов снимать с посадочных мест только при необходимости, пользуясь специальным инструментом.

7. При каждой разборке и сборке барабана следить за появлением возможных дефектов на его деталях (трещин, вмятин, забоин, за-

диров, раковин, износа посадочных поверхностей). Выявленные недопустимые дефекты барабана немедленно устранять.

В случае замены деталей заново отбалансировать барабан.

8. При ослаблении пакета тарелок барабана для его уплотнения добавить 1...2 тарелки из числа запасных. Гайку барабана затягивать только до совпадения рисок на основании и гайке барабана.

9. Складирование деталей барабана и приемно-выводного устройства проводить только на мягкие подкладки (резину, брезент, дерево и др.).

10. Заменять шарикоподшипники при обнаружении их износа независимо от срока службы сепаратора. Шарикоподшипники вертикального вала можно заменять шарикоподшипниками класса не ниже, указанного в инструкции.

Перед монтажом шарикоподшипников убедиться в отсутствии на них загрязнений. Устанавливать шарикоподшипники на валы без ударов, только в нагретом состоянии до температуры 70...80°C. Нагрев проводить в чистом масле. Снимать шарикоподшипники специальными съемниками за внутреннюю обойму.

Запасные шарикоподшипники должны храниться в заводской упаковке. Не рекомендуется нарушать заводскую консервацию шарикоподшипников до их установки на сепаратор.

11. Обслуживать и эксплуатировать сепаратор может только специалист, изучивший устройство и принцип его работы, прошедший инструктаж по технике безопасности и имеющий документ на право работы на установках такого типа.

12. Сепараторы, электродвигатели и пусковая аппаратура должны быть тщательно заземлены. Систематически необходимо проверять исправность заземляющих устройств.

13. Кнопку управления электродвигателем следует располагать вблизи сепаратора, а подходы к ней должны быть свободными.

Провода от электродвигателя должны быть заключены в металлические трубы или рукава, а в местах соединений хорошо изолированы.

14. Перед пуском сепаратора необходимо проверить правильность сборки барабана. Запрещается работать на сепараторе при неправильно собранном или разбалансированном барабане. Включать сепаратор в работу разрешается только после проверки уровня масла.

Сепараторы – центробежные машины с высокой скоростью вращения, поэтому во время их эксплуатации необходимо строго выполнять правила техники безопасности и рекомендации заводской инструкции, прилагаемой к каждой машине. В этом случае работа на се-

параторе совершенно безопасна, а получаемый продукт будет иметь высокое качество.

Работа на сепараторе с неудовлетворительно отбалансированным барабаном или с нарушенной балансировкой категорически запрещается.

Тарелки барабана сепаратора собираются в строгой последовательности согласно их номерам.

При замене тарелок и возобновлении полуды барабана необходимо произвести балансировку барабана заново.

Категорически запрещается применять комплектующие детали других марок сепараторов.

Разбирать сепаратор можно только после остановки барабана. Эксплуатация сепаратора при снятых ограждениях и защитных кожухах, а также со скоростью вращения барабана выше указанной в паспорте запрещена.

Обслуживать сепаратор может только специалист, изучивший машину, принцип ее работы и инструкцию по эксплуатации, а также сдавший технический минимум. Категорически запрещается пользоваться во время сборки и разборки сепаратора случайными инструментами.

Перед пуском сепаратора в работу необходимо вывести стопорные винты из пазов барабана и поставить тормоза в нерабочее положение. Обязательно надо проверить уровень масла в ванне.

Барабан сепаратора должен вращаться по часовой стрелке, если смотреть на него сверху.

После окончания работы барабан, не останавливая, надо промыть, пропустив вначале небольшое количество обезжиренного молока или воды (для сбора оставшегося в барабане жира), затем холодную воду для охлаждения барабана. После этого, остановив барабан, разбирают машину, тщательно чистят и моют все детали, а затем просушивают.

Сепарирование надо начинать только после набора барабаном рабочей скорости.

Резиновое уплотнительное кольцо барабана следует мыть в теплой воде. Кольцо рекомендуется просушивать в горизонтальном его положении, не подвешивая его, во избежание растяжения.

Станину и другие окрашенные детали сепаратора после его работы надо тщательно протереть вначале влажной, а затем чистой сухой тканью.

Смазку сепаратора производить чистым, бескислотным маслом следующих марок: сепараторное Л, сепараторное Т или веретенное 2.

После заливки масла в картер его уровень должен быть немного выше середины смотрового стекла. Первый раз масло заменяют через 250 ... 300 часов работы сепаратора. Последующую замену масла производят через 600...800 часов работы машины.

Регулярно, не реже двух раз в месяц, нужно чистить накладки фрикционных колодок муфты.

Во избежание выхода из строя шарикоподшипников вертикального вала запрещается включать сепаратор, если на валу не установлен барабан.

В таблице 11 приведены наиболее характерные отказы, возникающие при эксплуатации сепараторов с электрическим приводом.

Таблица 11 – Неисправности сепараторов и методы устранения

Возможные неисправности	Причины	Методы устранения
1	2	3
Плохое обезжиривание	Кислое молоко	Сепарировать свежее молоко
	Неправильно собран барабан, не затянута гайка, слабо зажат пакет тарелок, не все промежуточные тарелки поставлены	Проверить сборку барабана, поставить недостающие промежуточные тарелки, затянуть плотно гайку
Сливки получаются жидкими, при этом регулятор находится в крайнем правом положении	Слишком вывернут регулировочный винт барабана	Завернуть регулировочный винт на 1–1,5 оборота
	Очень горячее молоко	Охладить молоко до температуры 35...45 °C
	Загрязнен барабан	Разобрать барабан, очистить от осадка, детали барабана промыть
Молоко вытекает через дренажный паз	Слабо затянута гайка барабана	Затянуть гайку
	Неправильно установлено или повреждено уплотнительное кольцо	Проверить установку уплотнительного кольца
	Кран открыт до выхода барабана на рабочие обороты	Открывать кран через 2 минуты после включения электропривода
	Низко установлен барабан относительно кромок приемника сливок	Проверить правильность установки барабана по высоте
Сливки получаются очень густыми, при этом регулятор находится в крайнем левом положении	Слишком ввернут регулировочный винт барабана	Вывернуть регулировочный винт на 1–1,5 оборота
	Холодное молоко	Подогреть молоко до 35...45 °C
	Не полностью открыт кран	Открыть кран

Молоко вытекает через край поплавковой камеры	Не поставлен на место поплавков	Проверить наличие поплавков
	Засорилось отверстие поплавковой камеры	Прочистить отверстие
	Затекло молоко внутрь поплавка	Раскрыть поплавки и вылить молоко
Снизилась подача молока из молокоприемника	Засорилось отверстие поплавковой камеры	Прочистить отверстие
	Засорился кран молокоприемника или не полностью открыт	Прочистить кран или открыть его полностью
Сепаратор дрожит или работает с шумом	Слабо завернута гайка барабана, неправильно собран барабан	Проверить правильность сборки барабана и туго завернуть гайку
	Сепаратор установлен не на горизонтальной поверхности или плохо закреплен на столе	Установить сепаратор на горизонтальную поверхность и прочно закрепить
Барабан задевает за молочную посуду	Молочная посуда собрана с перекосом	Установить правильно посуду
	Загрязнены сопрягаемые части барабана и вала электродвигателя	Очистить от грязи приводной вал и отверстие под валом у основания барабана
	Неправильно установлен барабан по высоте	Установить правильно барабан по высоте относительно приемника сливок
После включения сепаратора срабатывает аварийная звуковая сигнализация	Барабан задевает за молочную посуду или за корпус электропривода	Установить правильно посуду. Отрегулировать установку барабана по высоте
	Очень тугое вращение ротора электродвигателя	Устранить механические причины затрудненного вращения ротора. Пополнить смазкой подшипники электродвигателя.
	Неисправен двигатель	Устраняется только специалистами предприятия-изготовителя
При включении сепаратора барабан не вращается и не срабатывает аварийная звуковая сигнализация	Нет напряжения	Проверить исправность электропроводки
	Нарушен контакт в шнуре или вилке питания	Заменить шнур питания в ремонтных мастерских
	Другие причины	Устраняются специалистами предприятия-изготовителя

12 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНИКИ

Общие требования. Допускать к работе на машинах и механизмах животноводческих предприятий можно только лиц, знакомых с их устройством, правилами эксплуатации и прошедших инструктаж по технике безопасности на рабочих местах. Допуск к работе лиц моложе 16 лет запрещается.

В местах установки машин, механизмов и оборудования должны быть вывешены инструкции по их безопасному обслуживанию.

Машины, механизмы и оборудование размещаются в соответствии с проектом и устанавливаются на прочных фундаментах, основаниях или станинах, тщательно выверяются и закрепляются. В случае установки машин, механизмов и оборудования на междуэтажных перекрытиях последние должны быть рассчитаны на действие динамических нагрузок.

После установки необходимо проверить техническое состояние каждой машины, устранить обнаруженные неисправности, опробовать вначале на холостом ходу, а затем под нагрузкой. Эксплуатация машин на оборотах выше указанных в паспорте запрещается. Категорически запрещается оставлять работающую машину без надзора.

При монтаже машин и оборудования следует применять необходимые меры и устройства, обеспечивающие максимальное снижение производственного шума и вибрации.

За всеми работающими машинами и оборудованием необходимо вести регулярный контроль с целью своевременного выявления и устранения возможных неисправностей или дефектов.

Пуск вновь установленных машин и оборудования после ремонта или после длительной стоянки разрешается только после предварительной проверки и обкатки. Готовность машин и оборудования к эксплуатации оформляется актом.

Пусковые кнопки, рукоятки, рубильники и т.п. следует устанавливать так, чтобы исключалась всякая возможность их произвольного включения, а обслуживающему персоналу было удобно и безопасно ими пользоваться. В целях предупреждения о пуске оборудования, обслуживаемого одновременно несколькими рабочими, должна быть устроена звуковая сигнализация.

Карданные, цепные, зубчатые и ременные передачи, соединительные муфты машин и оборудования надо надежно ограждать. Защитные ограждения делаются откидными или легко съемными для проведения технического обслуживания или ремонта.

При проведении осмотра, ремонта и других работ, связанных с техническим обслуживанием, машину необходимо остановить, а приводной ремень снять.

При получении машин и оборудования от заводов-изготовителей и от других поставщиков необходимо проверить наличие и исправность всех защитных ограждений и приспособлений. В случаях необходимости устройства дополнительных ограждений и приспособлений применительно к конкретным условиям эксплуатации оборудования необходимо принять меры к их изготовлению и установке.

Переоборудованные или изготовленные своими силами машины и механизмы должны полностью отвечать требованиям техники безопасности. Пуск их в эксплуатацию разрешается главным инженером хозяйства.

Обслуживающий персонал ферм наряду с общими правилами охраны труда и техники безопасности в сельскохозяйственном производстве должен соблюдать ряд специфических требований, связанных с конструктивными особенностями машин и технологических линий в животноводстве.

Машины и оборудование для дозирования и транспортировки кормов. Перед началом работы необходимо проверить состояние отдельных узлов питателей-дозаторов кормов. Особое внимание обращают на равномерность и правильность направления вращения битеров, отсутствие вибрации, стуков, рывков, задевания скребков за стенки бункера. Запрещается работа бункеров-дозаторов кормов с изношенными или поломанными деталями.

В зоне действия дозаторов или бункеров-дозаторов кормов нельзя оставлять на бортах или ограждающих конструкциях какие-либо посторонние предметы (молотки, ключи и др.). Все оборудование по дозированию или транспортировке кормов следует располагать так, чтобы между стеной и одной из продольных сторон конвейера был проход шириной не менее 0,7 м, а с другой стороны — не менее 0,35 м. Если транспортеры или конвейеры расположены параллельно, то проход между ними должен быть не менее 0,8 м.

Работа транспортера при открытом кожухе (настиле), а также очистка и регулировка транспортеров во время работы категорически запрещаются. Каждый бункер-дозатор кормов или транспортер снабжают устройством для автоматического отключения в случае перегрузки или забивания.

Очищать, смазывать, регулировать или ремонтировать прицепные кормораздатчики только при зафиксированном от перемещения состоянии агрегата и остановленном двигателе трактора.

Измельчители кормов. Машины и агрегаты для измельчения грубых кормов, дробления зерна устанавливают на прочных основаниях, фундаментные болты крепления всех машин и оборудования с частотой вращения более 450 мин⁻¹ закрепляют контргайками. Стержни болтов должны выступать за поверхность гаек на 1,5...2 витка.

При работе с агрегатами, имеющими реверсивный ход (ИГК-ЗОВ, ДКМ-5 и др.), необходимо вначале включить питающий транспортер на обратный ход, с тем, чтобы сбросить случайные предметы, попавшие на транспортер, а затем переключить его на рабочий ход. Приступить к подаче массы в машину можно только после того, как измельчающий барабан достигнет нормальной частоты вращения. Предварительно необходимо проверить отсутствие посторонних предметов на транспортере и в барабане.

Категорически запрещается проталкивать скопившиеся корма к режущему аппарату машин («Волгарь-5», ИГК-ЗОВ, РСС-6Б и др.) руками или металлическими предметами.

При закладке кормов в траншею измельчители кормов устанавливаются не менее чем в 1,5 м от края траншеи. На выводной патрубке необходимо устанавливать дефлектор, который направляется в сторону силосного сооружения.

При работе на соломосилосорезках с дефлектором без направляющего рукава из конусных труб не допускается присутствие людей внутри башни, в ямах или траншеях. На время разравнивания и уплотнения силосной массы нужно останавливать машину.

При необходимости осмотра, смазки, смены решет, проверки и подтяжки креплений, очистки магнитных сепараторов и других работах машину останавливают и отключают от сети.

Запрещается измельчать корма с выбросом через горловину (ИГК-ЗОВ, ИРМА-50 и др.) без установки отражательных козырьков.

Измельчители сочных кормов. Корнерезки, корнеклубнебойки и другие машины для обработки корнеклубнеплодов устанавливают в помещениях, оборудованных отоплением, сливной канализацией с бетонированными или асфальтированными покрытиями толщиной не менее 15 см.

Цепные, зубчатые и ременные передачи, соединительные муфты машин и оборудования надежно защищают откидными легкоъемными ограждениями. Запрещается эксплуатация оборудования с открытыми крышками или защитными кожухами.

С целью предупреждения о пуске оборудования, обслуживаемого одновременно несколькими рабочими, предусматривают сигнализацию, известную всему персоналу. При резких ударах, характерных для попадания твердых предметов (камней, металла и др.) в режущий аппарат корнеклубнерезок, необходимо немедленно остановить машину, отключить вводной рубильник от сети и только после этого устранить неисправность в режущем аппарате.

Если по технологическому процессу подготовки кормов требуется подавать обработанные корнеклубнеплоды в разные места (вагонетки подвесной дороги, запарочные чаны или другие машины), то мойка-корнерезка должна быть установлена на поворотном круге, который заделывают в пол таким образом, чтобы он выступал над его поверхностью на 15...20 мм.

Смесители-запарники кормов. При обслуживании агрегатов для тепловой обработки кормов открывать загрузочные люки можно только после того, как будет закрыт паровой кран на входе в распределительный коллектор.

При техническом обслуживании или устранении неисправностей внутри смесителей большой вместимости (типа С-12, С-7 и др.) необходимо после 20 минут работы устраивать 20-минутный перерыв. Если в смесителе находятся остатки запаренной свеклы, то работать должна бригада из двух-трех человек, так как возможно отравление обслуживающего персонала, занятого устранением аварийной поломки внутри корпуса смесителя (обрыв лопасти, заклинивание шнека).

Запрещается пускать в работу смесители с открытыми крышками и снятыми ограждениями.

При обслуживании запарочных чанов необходимо выполнять следующие правила техники безопасности:

- чаны должны плотно закрываться крышками и иметь приспособления для легкого их открывания;
- снимать крышку с чана с готовым продуктом можно после того, как будет закрыт кран подачи пара;
- в случае применения чанов большой высоты и емкости необходимо предусматривать лестницы, перила и защитные ограждения у люков;
- перед выгрузкой запаренного продукта конденсат из чана сливается через сточное отверстие;
- рабочие должны быть обеспечены спецодеждой и защитными очками.

Для предохранения людей от ожогов паром и водой, выбрасываемыми из выкидной трубы, открытая часть ее ограждается или отводится в безопасное место.

Сушильные агрегаты. Машинисты сушильных агрегатов должны проходить проверку знаний в аттестационной комиссии предприятия и иметь соответствующее удостоверение.

Площадка, на которой устанавливается агрегат, должна быть ровной и в ночное время освещаться. Ко всем узлам установки необходимо обеспечить свободный доступ.

Электротехническое оборудование, приборы и провода следует надежно защищать от влаги. Не допускается работа агрегата без устройства защитного заземления.

Температура в сушильной камере не должна превышать величины, установленной инструкцией завода-изготовителя.

Рабочим, затаривающим готовую муку, необходимо выдавать защитные средства: очки, респираторы, рукавицы.

При работающем агрегате запрещается открывать смотровые люки и производить какие-либо работы по прочистке каналов, ремонту. Необходимо принимать меры по предотвращению распыла травяной муки.

Транспортно-раздающие устройства. При работе стационарных машин непрерывного действия запрещается до полной их остановки открывать рабочие камеры, касаться руками транспортеров и питающих устройств, снимать и надевать приводные ремни и цепи, регулировать натяжные устройства, очищать рабочие органы, проталкивать транспортируемый продукт в приемные камеры и горловины руками или какими-либо предметами, находиться в плоскости вращения масс или на линии выброса переработанного продукта. Материал загружают только по достижении рабочим органом необходимой частоты вращения. Перед пуском раздатчиков (РК-50, ТКЛ-116, КЛО-75 и др.) проверяют натяжение и целостность цепей, тросов, транспортной ленты ведущих звездочек, роликов и барабанов.

Практика показывает, что значительная часть нарушений правил техники безопасности происходит во время работы машины или оборудования. Это вызвано в основном появлением в механизмах неисправностей и стремлением поспешного их устранения. Поэтому перед началом работы мобильных кормораздающих устройств, работающих от вала отбора мощности трактора, необходимо выполнить следующее:

1. Подать трактор к машине задним ходом на замедленной передаче, плавно, без рывков, максимально соблюдая осторожность.

2. Отрегулировать предохранительную муфту на валу привода раздатчика.

3. Натянуть полотно поперечного транспортера, проверить исправность дозирующих органов.

4. Проверить целостность планок подающих транспортеров или витков шнека.

5. Натянуть цепные передачи.

6. Отрегулировать положение тормозных колодок и проверить состояние тормозных накладок.

7. Проверить наличие тормозной жидкости в головном тормозном цилиндре.

8. Перед троганием трактора с места убедиться, что между ним и раздатчиком, а также на пути движения агрегата нет людей.

При использовании подвесной дороги на концах рельса устанавливаются ограничители (упоры), предотвращающие падение вагонов с рельса.

Эксплуатация подвесной дороги с сильно изношенными подвесками, креплениями, спаренными катками, подъемниками, запорными устройствами кузова и подъемника, а также погнутыми рельсами и расхождениями их в местах стыков запрещается.

Водоподъемные и насосные установки. При монтаже и эксплуатации водоподъемных и насосных установок выполнять правила техники безопасности в строгом соответствии с предписаниями заводских инструкций. Перед началом эксплуатации водоподъемных установок необходимо проверить:

- наличие и исправность защитных ограждений соединительных муфт, шестеренчатых и ременных передач;

- исправность и натяжение приводных ремней;

- наличие смазки в масленках, масляных ваннах и подшипниковых коробках;

- надежность крепления насосов и двигателей к опорным рамам и фундаментам. Эксплуатация неисправных водоподъемных установок запрещается.

Корпуса электродвигателя и насоса заземляются, а все места соединения электропроводов надежно изолируются.

При обнаружении неполадок работа водоподъемной установки прекращается, а на рубильник вывешивается предупредительная надпись, запрещающая включение его.

Переводить приводной ремень с холостого шкива на рабочий и обратно можно только специальным приспособлением, обеспечивающим безопасность обслуживающего персонала.

При работе на компрессорных водоподъемных установках (эрлифты, насосы замещения) необходимо:

- ресивер располагать вне помещения в месте, не освещаемом лучами солнца;
- место забора воздуха компрессором (фильтр всасывающей трубы) защищать от солнечных лучей;
- для поддержания необходимой температуры сжимаемого воздуха водяное охлаждение компрессора должно быть беспереывным.

Если по какой-либо причине подача охлаждающей воды прекратится, компрессор следует немедленно остановить;

- для смазки компрессоров применяют специальное цилиндрическое масло с температурой вспышки не ниже 240 °С.

Колодцы с механическим подъемом воды должны быть постоянно закрыты крышками и обнесены ограждением, предохраняющим от возможного наезда транспорта, попадания в них людей и животных.

К работе по опусканию или извлечению из глубоких колодцев насосов с колонной водоподъемных труб допускаются только рабочие, умеющие обращаться с монтажными и грузоподъемными приспособлениями и механизмами. Все монтажно-демонтажные работы на глубоководных установках должны проводиться под руководством опытного специалиста.

Спуск людей в колодцы (канализационный, питьевой воды и др.) возможен только после проверки отсутствия в них вредных газов (опускание в колодец зажженной свечи, лампы и т.п.).

При обнаружении газов колодец следует провентилировать.

Спуск людей в колодцы допускается только в шланговом противогазе с предохранительным поясом и страховочным тросом.

Не допускается нахождение посторонних лиц под треногой или вышкой при спуске электронасоса в колодец (скважину) или его подъеме.

Автопоилки с электроподогревом воды. Ввод в эксплуатацию автопоилки разрешается только после правильной установки ее на фундаменте и проверки надежности подключения к водопроводной сети, а также проверки электрооборудования на соблюдение правил безопасности в соответствии с требованиями заводской инструкции.

Эксплуатация автопоилки категорически запрещена при:

- сопротивлении контура заземления свыше 4 ом;
- при неисправной системе электроподогрева воды.

Категорически запрещается опробывание, регулировки и обслуживание поилки при неисправном контуре заземления.

Навосоуборочные средства. В связи с подверженностью воздействию агрессивной среды проверку состояния заземления электрооборудования необходимо проводить не реже 1 раза в 6 месяцев.

Запрещается включать транспортер в работу, если грузы натяжного устройства не поставлены на кронштейны и цепь не натянута.

Запрещается разъединять цепь, если грузы натяжного устройства не сняты с кронштейна.

Для регулировки натяжения цепи наклонного транспортера запрещается подниматься по наклонной стреле и находиться там. Нельзя оставлять посторонние предметы в зоне действия скребков и цепей.

Приводные и натяжные устройства транспортера должны иметь защитные ограждения.

При работе транспортера запрещается впускать животных в помещение или выпускать их.

Водонагреватели и теплогенераторы.

Применять электрические водонагреватели на животноводческих предприятиях можно только элементного или электродного типов промышленного производства. Водонагреватели электродного типа допускаются в эксплуатацию только имеющие блокировочное устройство, исключающее открытие водозаборного крана до отключения водонагревателя от сети.

Не разрешается устанавливать водонагреватели (водогрейные котлы):

- непосредственно под помещениями, где возможно значительное скопление людей;
- в помещениях, расположенных под складом горючих материалов;
- в помещениях, примыкающих к складу горючих материалов, за исключением складов топлива для самой котельной.

Входные двери котельного помещения во время работы котлов нельзя запирают. Двери должны открываться наружу от нажатия руки. Выходы из котельного помещения наружу (кроме запасных) следует оборудовать тамбурами или другими устройствами, препятствующими проникновению в котельную холодного воздуха.

Расходные баки для жидкого топлива следует устанавливать вне котельной. В тех случаях, когда выполнение этого требования невозможно, допускается установка в котельной баков емкостью, равной суточному расходу.

Помещения котельной, в том числе вспомогательные и бытовые, должны быть оборудованы естественной или искусственной вентиляцией.

В местах обслуживания котлов и в котельном помещении не обязательно предусмотреть аварийное освещение.

На каждом водогрейном котле или трубопроводе горячей воды между котлом и запорным устройством устанавливается манометр.

Манометры следует устанавливать также на линии питательной воды от водопровода к котлу в пределах котельной и на общей магистрали обратной воды. При наличии принудительной циркуляции воды манометры устанавливаются на всасывающей и нагнетательной линиях насоса с расположением их на одном уровне по высоте.

У каждого водогрейного котла на трубопроводах для входа и выхода воды необходимо устанавливать термометры. На горячей линии термометр устанавливается между котлом и запорным устройством.

Конструкция предохранительных клапанов должна допускать проверку исправности их действия путем принудительного открытия клапана.

Предохранительные клапаны необходимо оборудовать приспособлением, предохраняющим обслуживающий персонал в котельной от ожогов при срабатывании клапанов и проверке их действия продувкой.

Эксплуатация котлов с неисправными или не отрегулированными клапанами запрещается.

Эксплуатация водонагревателей и теплогенераторов с поврежденными изоляторами и без терморегуляторов категорически запрещена. Корпуса и кожухи пусковых устройств должны быть заземлены.

Теплогенератор запускают в работу только после продувки камеры сгорания воздухом, особенно при кратковременной остановке.

Не допускается работа теплогенератора на топливе с примесью воды.

Доильные установки. К эксплуатации и обслуживанию доильных установок допускается только специально подготовленный персонал. Перед включением установки в работу убедиться в исправности ее узлов и контрольных приборов.

Обслуживание электрооборудования, пусковой и защитной аппаратуры разрешается только электротехническому персоналу.

Все электросиловые установки, а также станочное оборудование должны быть заземлены. Без заземления эксплуатация запрещена. Между вакуумным насосом и вакуум-проводом должна быть изоляционная вставка.

Запрещается эксплуатация установки со снятыми ограждениями кормоприемника.

Хранение в доильном зале легковоспламеняющихся материалов и посторонних предметов категорически запрещено.

Необходимо соблюдать меры безопасности при использовании горячей воды и моющих веществ при промывке доильно-молочного оборудования.

Эксплуатировать доильную установку при наличии в молокопроводе отдельных стеклянных труб с изъянами (трещины, сколы стекла) запрещается. Также запрещается замена термостойких труб простыми стеклянными трубами.

При применении двигателей внутреннего сгорания для привода доильных установок и машин необходимо обеспечить вывод отработанных газов из помещения (выхлопная труба двигателя выводится из помещения). Это помещение должно быть оборудовано механической приточно-вытяжной вентиляцией.

Холодильное оборудование. Размещаться холодильное оборудование должно в закрытых и хорошо вентилируемых помещениях.

Видами и источниками опасности при эксплуатации холодильных машин и агрегатов являются:

- поражение током от электрооборудования;
- разрушение компрессора и аппаратов от повышения давления хладагента;
- отравляющее действие хладагента;
- обмораживающее действие жидкого хладагента;
- повышенный шум и вибрация.

Эксплуатация установок при неисправной системе автоматизации категорически запрещена.

При осмотре внутренних поверхностей установки разрешается пользоваться только переносными лампами напряжением не выше 36 В или карманными фонарями.

Вскрывать компрессор, аппараты, трубопроводы, заменять уплотнительные прокладки разрешается только в защитных очках и после понижения давления хладагента в поврежденном участке до атмосферного.

При попадании хладагента на кожу и обморожении необходимо растереть этот участок салфеткой до появления чувствительности и покраснения, после чего растереть спиртом, наложить повязку и направить пострадавшего к врачу. При попадании хладагента в глаза их следует промыть слабым раствором борной кислоты или стерильным раствором поваренной соли с содержанием хлористого натрия не выше 2% и вызвать врача.

При удушье необходимо немедленно вывести пострадавшего на свежий воздух и в случае прекращения дыхания делать искусственное дыхание до прибытия врача.

Для определения утечек хладона применяют галоидную горелку. Категорически запрещается добавлять в систему пахучие вещества. При обнаружении утечки хладона немедленно проветривают помещение.

В помещении, где находятся холодильные установки, запрещается пользоваться открытым огнем, так как хладон при нагревании разлагается, в результате чего получается ядовитый газ - фосген. Нельзя нагревать баллоны с хладоном, так как это может привести к их взрыву.

Сепараторы. Это высокооборотистые центробежные машины, требующие строгого выполнения правил техники безопасности при их эксплуатации. Корпус машины, электродвигатели и пусковая аппаратура должны быть тщательно заземлены. Систематически следует проверять исправность заземляющих устройств.

Работа на сепараторе с нарушенной балансировкой барабана категорически запрещается.

Тарелки барабана сепаратора собираются в строгой последовательности согласно их номерам.

При замене тарелок барабана необходимо произвести его балансировку заново.

Запрещается поправлять или устанавливать приемно-выводное устройство во время вращения барабана.

Категорически запрещается применять комплектующие детали других марок сепараторов.

Разбирать сепаратор можно только после остановки барабана. Работать на сепараторе при снятых ограждениях и защитных кожухах запрещается. Барабан после отключения электродвигателя не рекомендуется тормозить.

Категорически запрещается пользоваться во время сборки и разборки сепаратора случайными инструментами.

Работать на сепараторе со скоростью вращения барабана выше указанной в паспорте запрещается.

Обслуживать сепаратор может только специалист, изучивший машину, принцип ее работы и инструкцию по эксплуатации, а также сдавший технический минимум.

Перед пуском машины в работу необходимо вывести стопорные винты из пазов барабана и поставить тормоза в нерабочее положение. Обязательно надо проверить уровень масла в ванне.

Барaban сепаратора должен вращаться по часовой стрелке, если смотреть на него сверху.

Регулярно, не реже двух раз в месяц, нужно чистить наклад-ки фрикционных колодок муфты и ее рабочие места.

Эксплуатация сепаратора, установленного не на фундаменте или с отклонениями от требований к монтажу, указанных в инструкции, запрещается.

Оборудование стригальных пунктов. Стригальные агрегаты (машинки) должны быть надежно заземлены. При изменении сопротивления заземляющего контура необходимо два раза в день увлажнять землю вокруг заземлителей.

Во время стрижки овец и заточки режущих пар рабочие должны находиться на сухих деревянных щитах.

Эксплуатация заточных аппаратов при толщине диска менее 8 мм запрещена. Абразивную пасту наносить на заточной диск только после его полной остановки.

Запрещается затачивать режущие пары стригальных машинок без державок.

Категорически запрещается открывать крышку пресса при рабочем ходе прессующей плиты.

Требования техники безопасности и производственной санитарии к оснащению машинных отделений

Помещения машинного и аппаратного отделений могут быть расположены в отдельно стоящем здании или встроены в здание холодильника и отделены капитальной стеной без оконных и дверных проемов. Ограждающие конструкции здания машинного и аппаратного отделений должны иметь легкосбрасываемые элементы (окна, двери) общей площадью не менее 0,03 м² на 1 м³ объема здания. Машинное отделение должно располагаться на первом этаже. Над и под машинным отделением не разрешается располагать помещения с постоянными рабочими местами и бытовые помещения.

Необходимо наличие двух взаимоудаленных выходов, один из которых обязательно должен быть непосредственно наружу. Допускается устройство одного выхода для машинного отделения площадью не более 40 квадратных метров при условии размещения холодильного оборудования у стены, противоположной выходу. Из помещения аппаратного отделения, кроме выхода в машинное отделение, обязателен выход наружу, в противном случае обособленное аппаратное отделение не должно предусматриваться.

Основные требования техники безопасности запрещают доступ посторонних людей в машинное отделение. На входных дверях вывешивается табличка «Компрессорный цех. Посторонним вход воспрещен. Помещение В-1б». Двери цеха должны открываться наружу. Для вызова машиниста устанавливается звонок. Вне помещения у выходов из компрессорного цеха на стене монтируют кнопки аварийного отключения всего оборудования машинного отделения. Одновременно с остановкой компрессоров, насосов и вентиляторов включает-ся аварийная вентиляция от отдельного источника тока.

В холодильных камерах с температурой ниже 0°С должна быть организована система световой и звуковой сигнализации «Человек в камере». Она устанавливается около дверей камеры на высоте не более 50 см от пола и выводится в компрессорный цех на пульт управления или сигнальный щит.

Пол компрессорного цеха не должен быть ниже уровня прилегающей территории. Полы делаются ровные, нескользкие, из негорючего материала.

Центральный пульт управления (ЦПУ) устраивается при наличии централизованного управления, регулирования и сигнализации. Размещается в обособленном помещении рядом с компрессорным цехом или внутри него. В разделяющей стене допускается оконный проем площадью не более 3 м².

Бытовые помещения для переодевания, санузел, комната приема пищи, кабинет начальника цеха, слесарный участок, кладовая должны быть отделены от компрессорного цеха негорючей стеной и иметь выход наружу.

В машинном отделении должна быть оборудована аптечка общего назначения, содержащая:

- стерильные перевязочные материалы;
- кровоостанавливающие средства;
- мазь Вишневского или пенициллиновую мазь;
- двууглекислую соду;
- темные защитные очки;
- деревянные лопатки для наложения мази;
- нашатырный спирт и валериановые капли.

В противоаммиачной аптечке должны быть:

- 1...2 %-й раствор лимонной кислоты;
- 3 %-й раствор молочной кислоты;
- 2...4 %-й раствор борной кислоты;
- 1 %-й раствор новокаина;
- кодеин и спирт.

В противохладоновой аптечке должен быть нашатырный спирт (для дыхания).

Рекомендуется иметь баллон с медицинским кислородом и оборудованием к нему.

Средства индивидуальной защиты от поражения аммиаком (противогазы типа КД, аппараты сжатого воздуха типа АСВ, универсальные спасательные гидрокостюмы типа УСГК и резиновые перчатки) должны находиться на отведенных для этого местах.

У основного входа в машинное отделение должен быть установлен пожарный щит с необходимым набором оборудования, которое должно быть опечатано или опломбировано. На щите должна находиться опись всего набора. Щит окрашивается в белый цвет с красной каймой (окантовкой) по краям шириной 40 мм. Пожарный инструмент, огнетушители и ящики окрашиваются в красный цвет; металлические части топоров, лопат, а также ломы и багры — в черный.

Вентиляция машинного и аппаратного отделения аммиачных холодильных установок должна быть приточно-вытяжной, принудительной со следующей кратностью воздухообмена за 1 ч: приток — по расчету, но не менее 2; вытяжка — по расчету, но не менее 3; аварийная вытяжка — не менее 8 (без учета производительности постоянно действующей вытяжной вентиляции). Она должна иметь пусковые устройства как внутри этих помещений, так и снаружи. Заборники приточной вентиляции устраиваются в нижней части стены на высоте 0,3...1 м от пола, вытяжка — сверху на максимальном удалении от заборников. Приточные и вытяжные воздуховоды рекомендуется размещать на противоположных стенах машинного зала. Воздух удаляется из помещения без очистки. В помещениях хладоновых установок приточная и вытяжная (она же аварийная) вентиляция должна быть принудительная с кратностью не менее 3. Всасывающее отверстие вытяжного вентилятора должно быть расположено на расстоянии 1,0...1,5 м от пола.

Система отопления рекомендуется воздушная, совмещенная с приточной вентиляцией без рециркуляции с целью поддержания температуры воздуха в компрессорном и аппаратном отделениях не ниже 16 °С при неработающем оборудовании. Допускаются системы водяного и парового отопления. Температура теплоносителя не должна превышать 130°С.

Освещение машинных отделений применяется как естественное, так и искусственное. Естественное освещение — через окна и фонари на перекрытиях. Искусственное освещение осуществляется лампами накаливания и газоразрядными (люминесцентными) лампами. По-

следние долговечнее и экономичнее, однако вызывают пульсацию светового потока, поэтому их рекомендуется подключать в разные фазы сети. Различают общее, комбинированное и местное искусственное освещение. При общем освещении минимальная освещенность 75 лк при использовании ламп накаливания и 150 лк при освещении газоразрядными лампами.

Комбинированное освещение состоит из общего освещения цеха и местного освещения рабочих поверхностей, приборов и т. д. Для местного освещения используются светильники с отражателями. Применять только местное освещение запрещено. Для местного освещения также используют переносные светильники при осмотре, ремонте и чистке компрессоров и аппаратов. Кроме того, применяются карманные и аккумуляторные фонари любого взрывозащищенного исполнения напряжением не более 12 В.

Аварийное освещение для кратковременных производственных работ должно включаться при отключении основного освещения, работать от автономного источника и составлять не менее 10 % от нормы освещенности этих мест.

Основными требованиями техники безопасности и производственной санитарии предусмотрены допустимые значения уровня шума и вибрации для машинных отделений. Уровень шума в компрессорном цехе не должен превышать допустимых норм, при которых в течение длительного времени не вызывается снижение остроты слуха и разборчива речь на расстоянии 1,5 м от говорящего.

В качестве индивидуальных средств защиты машинистов применяются ушные тампоны, наушники и каски. Вибрация рабочего оборудования не должна совпадать по частоте с частотой собственных колебаний тела человека и его внутренних органов (4...400 Гц). Для уменьшения вибрации:

- насосы и вентиляторы устанавливают на упругие опоры и виброизолирующие фундаменты;
- патрубки присоединяют к трубопроводам и воздушным каналам с помощью гибких вставок;
- окружная скорость вентиляторов должна быть ограничена;
- фундаменты под компрессоры и компрессорные агрегаты выполняют отдельно стоящими от фундаментов стен здания и колонн;
- своевременно производят ремонт подшипников и устраняют биение валов оборудования.

Определение концентрации паров аммиака в воздухе помещений.

Широкое применение аммиака в холодильных установках требует систематического контроля состояния воздушной среды в производственном помещении. В помещениях машинных и аппаратных отделений при некруглосуточном обслуживании автоматизированных холодильных установок обязательна установка сигнализаторов утечки и аварийной концентрации паров аммиака в воздухе помещений. Сигнализаторы должны подавать предупредительный сигнал в помещение постоянного поста охраны и включать приточно-вытяжную вентиляцию при концентрации аммиака выше 0,5...1 мг/л (0,07...0,14 %). При концентрации аммиака более 1,5 мг/л (0,21 %) сигнализаторы аварийной концентрации должны выключать электропитание всей холодильной установки и одновременно включать аварийную вентиляцию и световую сигнализацию в помещении постоянного поста охраны и над входом в машинное отделение. Число сигнализаторов (или датчиков) утечки должно выбираться из расчета одного прибора (датчика) не более чем на 75...100 м² площади помещения. В каждом помещении должно быть установлено не менее двух независимо действующих сигнализаторов аварийной концентрации. Установка сигнализаторов утечки и аварийной концентрации паров аммиака необязательна при круглосуточном обслуживании персоналом холодильной установки.

В отечественной холодильной промышленности для определения концентрации аммиака используют термокондуктометрические, фотоколориметрические, инфракрасного поглощения и аэрозольно-ионизационные приборы.

Термокондуктометрические газоанализаторы используют для сигнализации о предельно допустимой взрывобезопасной концентрации паров аммиака в воздухе (ПДВК). Газоанализаторы ТКГ-4Г, ТКГ-5А и ТКГ-14АТ применяют для контроля аммиака в аммиачно-воздушной и азотно-водородной смесях в замкнутых технологических системах.

Газоанализаторы инфракрасного поглощения ГИП-12-24, ГИП-14-3 и ГИП-60, имеющие пределы измерения объемной концентрации аммиака от 0 до 15%, могут быть применены как сигнализаторы ПДВК аммиака в воздухе производственных помещений при отсутствии людей, а также в замкнутых технологических системах.

Фотоколориметрические газоанализаторы, получившие наибольшее применение для измерения предельно допустимой концентрации (ПДК) токсичных веществ в воздухе производственных по-

мещений, являются наиболее универсальными, чувствительными и избирательными, что объясняется специфичностью индикаторных растворов (или лент), реагирующих только с определенным компонентом.

Для измерения и регистрации микроконцентраций различных газов и паров (аммиака, сернистого, ангидрида, хлора, сероводорода) в воздушных средах предназначен стационарный автоматический газоанализатор ФЛ5501М. Программный механизм его обеспечивает нанесение индикаторного состава, перемещение ленты, подачу анализируемой смеси и измерение. Продолжительность одного цикла 2,5...5 минут. Прибор можно подключить к системе сигнализации о достижении установленного значения концентрации определяемого компонента в пределах диапазона измерения.

Стационарный автоматический газоанализатор ФК-0066 служит для сигнализации о наличии в воздухе производственных помещений аммиака, двуокиси азота, фтористого водорода. Действие прибора основано на изменении оптической плотности сухой, предварительно пропитанной реактивом индикаторной ленты под действием определяемого компонента. Фотоэлектрическая схема прибора срабатывает, когда оптическая плотность ленты достигает значения, заданного настройкой. Вследствие срабатывания фотоэлектрической схемы включаются световая и звуковая сигнализации, оповещающие о токсических концентрациях компонента.

Стационарный газовый сигнализатор ФГЦ применяют для непрерывного автоматического измерения и регистрации концентрации различных токсичных газов и паров (аммиака, фосгена, сероводорода) в технологических газовых смесях, а также в воздухе производственных помещений.

Ленточный фотоколориметрический стационарный автоматический сигнализатор типа ФЛС2.1 предназначен для сигнализации о превышении предельно допустимых концентраций аммиака, сероводорода и хлора. Прибор имеет две сигнальные цепи. Первая включается при достижении концентрации анализируемого газа, равной значению ПДК, вторая — при концентрации, равной значению 3 ПДК. Продолжительность цикла 2 минуты. Сигнализатор состоит из взрывобезопасного датчика, находящегося в помещении, в котором возможно образование взрывобезопасных газов и паров с воздухом 1...4-й категорий групп А, В, Г, Д и ацетиленовоздушной смеси, а также пульта управления, установленного во взрывоопасных помещениях.

Непрерывнодействующий автоматический газоанализатор «Сигма-1» аэрозольно-ионизационного типа служит для обнаружения аммиака, окислов азота и хлористого водорода в производственных

помещениях. Действие газоанализатора основано на селективном переводе определяемого компонента в аэрозольное состояние. Источником ионизирующего излучения служит стандартный Р-излучатель. К электродам камеры приложено постоянное стабилизированное напряжение. Содержащиеся в анализируемой смеси определяемые компоненты вступают в химическую реакцию с парами вспомогательного реагента. В результате реакции образуется вещество с низким давлением насыщенных паров, которое конденсируется с образованием аэрозольных частиц. Воздух со взвешенными частицами, проходя через рабочий объем камеры, вызывает уменьшение ионизационного тока, что и является мерой концентрации определяемого компонента. Шкала прибора отградуирована от 1 до 10 ПДК. Погрешность составляет $\pm 15\%$ от диапазона измерения.

Сигнализатор концентрации паров аммиака в воздухе помещений полностью автоматизированных компрессорных цехов, предназначен для отключения электроснабжения компрессорного цеха и включения аварийной вентиляции при концентрации паров аммиака в воздухе, равной 1,5 мг/л. Датчик сигнализатора имеет исполнение, соответствующее требованиям к помещениям класса В-16. Вторичный прибор сигнализатора устанавливается в щитовом помещении.

Техника безопасности при эксплуатации холодильного оборудования

К техническому обслуживанию хладоновых и аммиачных холодильных установок допускаются лица, которые прошли курс специального обучения, имеют на руках свидетельство квалификационной комиссии, дающее право работать на машинах такого типа, и ознакомились с заводской инструкцией.

Периодическую проверку знаний персонала по техническому обслуживанию холодильной установки проводят не реже одного раза в год.

На каждую холодильную установку заводят журнал, где записывают показатели ее работы, а также все операции по устранению неисправностей в работе установки.

В помещении, где установлена машина, запрещается курить и пользоваться открытым огнем.

Запрещается добавлять к хладону-12, хладону-22 или их смесям другие холодильные агенты без разрешения организаций, утверждающих правила техники безопасности.

Смазочные масла должны применяться в соответствии с инструкциями завода-изготовителя хладоновых компрессоров и отвечать требованиям соответствующих ГОСТов.

Пользоваться неисправными автоматическими приборами запрещается. Автоматические приборы проверяют не реже двух раз в год с составлением акта.

Нельзя снимать ограждения с работающего оборудования.

Запрещается прикасаться к движущимся частям машин и аппаратов как при работе, так и при автоматической остановке, до устранения возможности их автоматического включения.

В качестве определителя утечки хладона разрешается пользоваться течеискателями типа ГТИ или галоидными лампами. Нельзя добавлять в систему вещества с сильным запахом для определения мест утечки хладона.

Разбирать хладоновые компрессоры, аппараты и трубопроводы разрешается только после того, как давление хладона будет понижено до атмосферного и останется постоянным в течение не менее 10 минут. Запрещается разбирать аппараты, имеющие температуру стенок ниже -35°C .

При осмотре внутренних полостей компрессора и аппаратов для освещения разрешается пользоваться только переносными лампами напряжением не выше 36 В или электрическими карманными фонарями.

При заполнении системы хладоном запрещается нагревать баллоны каким бы то ни было способом. Для присоединения баллонов к системе можно применять только отоженные медные трубки. Нельзя оставлять баллоны с хладоном присоединенными к холодильной установке.

При заполнении баллонов хладоном из холодильной установки разрешается использовать лишь баллоны с непросроченным сроком последней проверки. Норма заполнения 1 дм^3 емкости хладоном-12 не должна превышать 1,1 кг.

Перед сваркой или пайкой хладоновых аппаратов или трубопроводов следует удалять из них хладон и соединять их с атмосферой.

Эксплуатация аммиачной холодильной установки должна осуществляться в строгом соответствии с технологическим регламентом. На всех аммиачных трубопроводах, выходящих за пределы машинного или аппаратного отделения к технологическим потребителям, должна предусматриваться запорная арматура для оперативного прекращения приема (подачи) хладагента.

Не допускается применять гибкие шланги (резиновые, пластмассовые и т.д.) в качестве стационарных трубопроводов для отсоса паров или подачи жидкого аммиака.

Гибкие шланги, предназначенные для аммиака, применяются при проведении операций слива аммиака (при заполнении системы) из цистерны, а также для выполнения вспомогательных операций (освобождение трубопроводов, аппаратов, фильтров от остатков аммиака, масла).

Подключение гибких шлангов для выполнения вспомогательных операций допускается только на период проведения этих работ.

Для ручного аварийного отключения электропитания всего оборудования холодильной установки (за исключением электродвигателей вентиляции) должны быть установлены снаружи на стене у всех входов в машинное и аппаратное отделения специальные устройства (кнопки, рубильники). Одновременно с отключением электропитания соответствующего оборудования эти устройства должны включать в работу аварийную и общеобменную вытяжную вентиляции, а также светозвуковую сигнализацию.

Аммиачные компрессоры должны быть оснащены средствами противоаварийной защиты (ПАЗ), срабатывающими по следующим параметрам:

- по предельно допустимому значению давления нагнетания;
- по предельно допустимой температуре нагнетания;
- по предельно допустимой низшей разности давлений в системе смазки;
- по верхнему предельно допустимому уровню жидкого аммиака в аппарате или сосуде, из которого отсасываются пары аммиака;
- по верхнему предельно допустимому уровню жидкого аммиака в промежуточном сосуде (между ступенями компрессора).

Значения предельно допустимых параметров определяются разработчиком проекта по данным научно-исследовательских организаций, характеристикам средств контроля, измерения и управления, документации заводов - изготовителей оборудования.

Для защиты от превышения давления должны предусматриваться штатные реле давления, воздействующие на остановку приводных электродвигателей или обеспечивающие операции, ограничивающие рост давления, но не исключающие необходимость монтажа на оборудовании предохранительных устройств (пружинные предохранительные клапаны, разрушающиеся в сторону выброса мембраны) в случаях, предусмотренных правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

В холодильных системах, оборудованных двумя и более компрессорами, обслуживающими несколько испарительных систем, следует предусматривать устройства, обеспечивающие остановку всех компрессоров при срабатывании защитных реле уровня жидкости в сосуде (аппарате) любой системы.

В системах охлаждения с хладоносителем (рассол, вода и др.) должны быть предусмотрены приборы, отключающие компрессоры при прекращении движения этого хладоносителя через кожухотрубные испарители или при понижении в них температуры кипения аммиака до пределов, ведущих к замерзанию хладоносителя.

На каждом компрессоре или агрегате, имеющем водяное охлаждение, должны быть предусмотрены приборы, отключающие компрессоры при отсутствии протока воды или снижении давления воды ниже установленного предела. На трубопроводах подачи воды должны быть установлены электромагнитные клапаны, прекращающие подачу воды при остановке компрессора.

Пуск и работа компрессоров с неисправными или выключенными приборами защитной автоматики в категорической форме запрещается.

При срабатывании приборов ПАЗ должна автоматически включаться светозвуковая сигнализация, выключение которой должно быть ручным.

Не допускается одновременное использование одного и того же прибора для регулирования и защиты.

Не допускается применение многоточечных приборов с обтекающими устройствами в качестве средств противоаварийной защиты.

Электрические приборы автоматической защиты холодильных систем должны иметь замкнутую выходную цепь или замкнутые контакты при нормальном состоянии контролируемых параметров, которые должны размыкаться при аварии или выходе прибора из строя.

Электрические схемы должны исключать возможность автоматического пуска компрессора после срабатывания приборов защиты. Пуск его должен быть возможен только после ручной деблокировки защиты.

Промежуточные колонки, применяемые для установки реле уровня, должны присоединяться к аппаратам (сосудам) выше возможного уровня скопления масла в них способом, предотвращающим образование масляных пробок в колонках, и иметь подвод трубопроводных линий для проверки исправности реле уровня.

Для аммиачных холодильных систем должны применяться специально предназначенные для эксплуатации в среде аммиака манометры и мановакуумметры.

Отсасывание паров аммиака компрессорами из испарителей холодильной установки мимо отделителя жидкости (или сосуда, его заменяющего) не допускается, кроме блочных машин заводского изготовления, работающих обособленно от основной холодильной системы.

Утечка аммиака через сальниковые уплотнения компрессоров, насосов, штоков вентилей должна быть устранена немедленно после ее обнаружения.

Не допускается впрыск жидкого аммиака во всасывающий трубопровод (полость) поршневого компрессора.

Допускается эксплуатация винтовых компрессоров с впрыском жидкого аммиака, если это предусмотрено заводом - изготовителем.

Не допускается установка впрыскивающих устройств, не предусмотренных документацией завода - изготовителя.

При появлении стука в компрессоре машинист обязан немедленно остановить его и сообщить об этом старшему машинисту, записав в суточный журнал работы машинного отделения причину остановки компрессора.

Все движущиеся и вращающиеся части оборудования (маховики, валы, муфты, передачи и др.) должны быть закрыты сплошными или сетчатыми ограждениями, съемными и легкоразборными.

Узлы и детали ограждения должны быть надежно укреплены и иметь достаточную прочность и жесткость.

Доступ к движущимся частям машины допускается после полной остановки, обесточивания электрооборудования и принятия всех мер против пуска ее посторонними лицами.

На компрессорах и насосах, работающих в автоматическом режиме, должны быть на видном месте вывешены таблички: «Осторожно! Пускается автоматически».

Не допускается запускать аммиачный насос при:

- закрытых вентилях на его входе и выходе;
- неполном заполнении насоса жидким хладагентом;
- отсутствии защитного кожуха муфты (для агрегатов с муфтой сцепления между насосом и электродвигателем).

Насос должен быть немедленно остановлен, если:

- упало давление напора или разность давлений напора и всасывания (при отсутствии или отказе приборов автоматики);
- появились утечки аммиака через неплотности агрегата;

- обнаружены неисправности манометров, обратных клапанов, средств автоматики.

Профилактические работы на аммиачном насосе проводятся после полной остановки агрегата, отключения электропитания, вывешивания соответствующих табличек на пусковых устройствах и вентилях, записи в суточном журнале работы компрессорного цеха.

Неисправности насосов, связанные с утечкой аммиака, должны немедленно устраняться.

Вскрывать аппараты, освобожденные от аммиака, допускается при температуре их стенок не ниже минус 35 °С.

Выпуск масла из сосудов (аппаратов) непосредственно в открытую емкость, минуя маслосборник, не допускается.

Аппарат (сосуд) должен быть выведен из работы в случае:

- повышения давления в сосуде выше разрешенного, несмотря на соблюдение всех требований, указанных в инструкции;
- неисправности предохранительных клапанов;
- обнаружения в основных элементах сосуда трещин, выпучин, значительного утончения стенок, пропусков или потения в сварных швах, течи в соединениях;
- возникновения пожара, непосредственно угрожающего сосуду под давлением;
- неисправности манометра и невозможности определить давление по другим приборам;
- неисправности крепежных деталей крышек и люков;
- неисправности указателя уровня жидкости;
- неисправности предусмотренных проектом контрольно-измерительных приборов и средств автоматики;
- утечки аммиака из системы, подключенной к данному аппарату.

Запорные вентили на жидкостных трубопроводах между конденсаторами и регулирующей станцией, на постоянно действующих уравнильных жидкостных и газовых трубопроводах, соединяющих ресиверы с конденсаторами, на колонках для реле уровня должны быть опломбированы в открытом положении.

Во избежание заклинивания клапанов запорных вентилей не допускается держать их в открытом до отказа положении. После полного открывания вентиля необходимо повернуть его маховик обратно примерно на 1/8 оборота.

Подтягивание болтов во фланцевых соединениях, полную или частичную замену сальниковой набивки запорной арматуры (не имеющей обратного затвора сальника) аппаратов (сосудов) необходимо производить осторожно, предварительно откачав аммиак из поврежденного

участка и отключив его от остальной аммиачной системы. Указанные операции необходимо выполнять в противогазе и перчатках.

В холодильных камерах не допускается укладка грузов вплотную к потолочным и пристенным аммиачным батареям, воздухоохладителям, а также на трубы батарей и соединительные трубопроводы. Необходимо соблюдать расстояние от батарей до грузового штабеля в соответствии с технологическими инструкциями, но не менее 0,3 м.

При оттаивании снеговой шубы с охлаждающих устройств давление в батареях и воздухоохладителях не должно превышать давления испытания на плотность для аппаратов (сосудов) стороны всасывания.

Для ликвидации последствий возможных аварий холодильные установки должны быть оснащены системами и средствами подавления испарения и нейтрализации проливов жидкого аммиака, системами локализации и рассеивания газообразного аммиака.

После ликвидации аварии все участники, работающие в загазованной зоне, должны пройти медицинский осмотр.

Конкретные меры и технические средства для предупреждения, локализации и ликвидации аварийных ситуаций на аммиачных холодильных установках должны определяться с учетом проектных характеристик холодильной установки.

В организации должны быть организованы учеба и тренировки обслуживающего персонала и специалистов холодильной установки согласно планам локализации аварийных ситуаций.

Первая доврачебная помощь.

В случае отравления хладоном или аммиаком пострадавший должен быть выведен на свежий воздух или в чистое теплое помещение. При этом рекомендуется освободить пострадавшего от стесняющей дыхание одежды и дать ему возможность согреться. Затем пострадавший должен выпить крепкий сладкий чай или кофе, после чего в течение 30...45 минут вдыхать кислород.

При раздражениях слизистой оболочки рекомендуется прополоскать нос и глотку водой или 2 %-ным раствором соды.

При попадании хладона в глаза необходимо обильно промыть глаза струей чистой воды, закапать стерильное вазелиновое масло и надеть темные защитные очки. При сохранении раздражения глаза следует промыть слабым раствором поваренной соли с содержанием хлористого натрия не выше 2 % и вызвать врача.

Если попавший на кожу хладон вызвал обмороживание, следует окунуть пораженное место на 5... 10 мин в теплую воду (35...40 °С) или сделать общую ванну. После осторожного высушивания кожи

нужно наложить на нее мазь и повязку или просто смазать поврежденную поверхность.

Для первой доврачебной помощи используют нашатырный спирт, двууглекислую соду, валериановые капли, пенициллиновую мазь, салфетки, вату, бинты (стерильные), баллон с медицинским кислородом, темные защитные очки.

При удушье, вызванном недостатком кислорода в помещении, немедленно вынести пострадавшего на свежий воздух и в случае прекращения дыхания делать искусственное дыхание до прихода врача.

13 ВОПРОСЫ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Монтаж, эксплуатация и техническое состояние электроустановок, применяемых на животноводческих предприятиях, оказывают существенное влияние не только на рациональное использование электроэнергии и условия труда, но и определяют безопасность жизнедеятельности обслуживающего персонала и животных. По условиям электробезопасности животноводческие фермы и комплексы относятся к категории предприятий с повышенной опасностью.

В настоящее время защиту жизни и здоровья людей и сельскохозяйственных животных от поражения электрическим током обеспечивают в соответствии с требованиями Национального стандарта Российской Федерации «Электроустановки для животноводческих помещений. Способы выравнивания потенциалов», утвержденным и введенным в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 сентября 2011 г. N 267-ст. Данный стандарт распространяется на электроустановки животноводческих помещений и устанавливает требования электробезопасности в помещениях для содержания скота без электрообогреваемых полов и поверхностей и при их наличии, на пастбищах и площадках при выгульном содержании скота, а также продуктивного скота от электропатологии.

На животноводческих объектах большинство электроустановок работают в неблагоприятных условиях (пыль, повышенная влажность, агрессивная среда и т. д.), что приводит к их быстрому износу и нарушению нормального режима работы. Так, попадание с пылью абразивных частиц в электрические машины вызывает выход их из строя за счет нарушения (пробоя) изоляции обмоток.

Одно из основных средств защиты людей от поражения электрическим током – хорошая изоляция токоведущих частей оборудования. Если по условиям работы токоведущие части аппаратов, рубильники, предохранители невозможно изолировать, то их закрывают кожухами или ограждают. Расстояние между токоведущей частью и ограждением должно быть не менее 0,6 м.

Человек может быть поражен электрическим током в результате прикосновения к металлическим частям электроустановки, которая случайно оказалась под напряжением вследствие повреждения изоляции. Во избежание этого устраивают защитное заземление, т. е. металлические части нетокведущих частей электроустановок, не находящихся под напряжением, заземляют. Заземлителями могут служить стальные трубы, металлические стержни или уголкового стали (их обычно погружают в землю вертикально). В животноводческих помещениях необходимо проверять сопротивление изоляции не реже одного раза в год. На всех обслуживаемых электроустановках, прежде всего исключают возможность случайных прикосновений к токоведущим частям. Для этого изоляцию поддерживают в хорошем состоянии, располагают все токоведущие неизолированные части на недоступной высоте или ограждают их.

При проведении ремонтных работ во избежание подачи напряжения на электроустановку между ножами отключенного рубильника нужно прокладывать изолирующий материал, вынимать плавкие вставки предохранителей и вывешивать плакаты «Не включать – работают люди!». Начало и окончание работ регистрируют в журнале.

Нельзя использовать электроинструмент без заземления.

Эксплуатация электродвигателей без защитных коробок запрещена. Если электродвигатели, установленные на открытом воздухе, длительное время не использовались, то перед пуском нужно проверить изоляцию обмоток и при необходимости подсушить их.

Если произошел несчастный случай, пострадавшего надо немедленно, соблюдая все меры предосторожности, вынести из зоны действия электрического тока. Для этого выключают рубильник, если он находится в непосредственной близости; если он далеко, можно перерубить провода топором или лопатой с сухой деревянной ручкой (на сухом участке). Если невозможно быстро отключить установку, которой касается пострадавший, отсоединяют его от токоведущих частей. Следует помнить, что прикосновение к пострадавшему может быть опасно для спасающего. Поэтому нельзя прикасаться к незакрытым одеждой частям тела пострадавшего или его одежде, если она мокрая. При отделении пострадавшего от токоведущей части нужно

обернуть руку сухой тканью или набросить на пострадавшего сухую веревку. В качестве рычага используют сухие доски или палки. Можно встать на сверток сухой одежды или на сухую доску, табуретку, стол, подложить под ноги сухой нетоковедущий предмет.

Защита сельскохозяйственных животных от поражения электрическим током необходима при следующих аварийных режимах:

а) однофазном коротком замыкании на землю в сети напряжением до 1000 В, включая обрыв и падение на землю фазного провода воздушной линии электропередачи (далее - ВЛ);

б) коротком замыкании на землю на стороне высокого напряжения на подстанциях 6/0,4; 10/0,4 и 35/0,4 кВ;

в) коротком замыкании на землю на ВЛ напряжением 6, 10 и 35 кВ;

г) однофазном коротком замыкании на корпус в сети напряжением до 1000 В;

д) коротком замыкании на землю на стороне высокого напряжения на подстанции глубокого ввода напряжением 110 кВ;

е) коротком замыкании на землю на ВЛ напряжением 110 кВ глубокого ввода.

Защиту животных следует выполнять так, чтобы для аварийных режимов а), б), в) напряжения прикосновения и шага для животных не превышали 12 В. Для аварийных режимов г), д), е) допустимые значения напряжения прикосновения зависят от времени действия защиты от замыканий, т.е. от полного времени отключения, равного сумме времени срабатывания основной релейной защиты и отключения коммутационного аппарата. Оно не должно превышать значений, приведенных в таблице 12.

Таблица 12 – Допустимые значения напряжения прикосновения

Время действия защиты, с	0,2	0,5	1	5	10 и более
Допустимое напряжение, В	150	100	75	35	не более 24

На крупных животноводческих фермах, комплексах, биофабриках и конюшнях с числом животных 800 и более, размещенных в одном или нескольких зданиях, но объединенных между собой электропроводящими коммуникациями (металлическими трубопроводами, бронированными кабелями и т.п.), имеющими соединение с доступными для прикосновения животных металлоконструкциями, защита должна выполняться так, чтобы для аварийных режимов а), б), в) напряжения прикосновения и шага для животных не превышали 8 В.

Для исключения электропатологии животных напряжение прикосновения в нормальном эксплуатационном режиме не должно превышать 0,2 В.

Обеспечение указанных требований, следует осуществлять путем выравнивания электрических потенциалов между участком пола, на котором находятся животные, и всеми доступными для прикосновения металлоконструкциями (автопоилками, трубопроводами, конструкциями транспортера для раздачи кормов и уборки навоза, конструкциями ограждений боксов и другого стойлового оборудования и т.п.), которые могут оказаться под электрическим потенциалом.

Должны быть выполнены искусственные устройства выравнивания электрических потенциалов или использовано только естественное выравнивание электрических потенциалов технологическими и строительными металлоконструкциями.

Искусственные устройства выравнивания электрических потенциалов. Все металлоконструкции, к которым могут прикасаться животные, должны быть электрически соединены между собой, со строительными железобетонными конструкциями животноводческого помещения и с нулевым защитным проводником электросети, т.е. выполнено уравнивание электрических потенциалов. При этом естественные контакты в сочленениях металлических и строительных конструкций следует считать достаточными, если сопротивление петли "фаза - нуль" с учетом переходных сопротивлений обеспечивает время автоматического отключения питания в соответствии со значениями, указанными в таблице 13 для всех электроприемников, находящихся в животноводческом помещении.

Таблица 13 – Время автоматического отключения питания электроприемника

Номинальное фазное напряжения , В	127	220	380	Более 380
Время отключения, с	0,8	0,4	0,2	0,1

Все металлоконструкции должны иметь видимые электрические связи с корпусом вводного щита, с вводной трубой водопровода, с редукторами навозоуборочных и кормораздаточных транспортеров, выполненные полосовой сталью или катанкой.

На открытых площадках при выгульном содержании животных следует применять кольцевые устройства выравнивания электрических потенциалов (УВЭП), в закрытых помещениях при привязном содержании животных - штыревые или протяженные. На рисунках

30 и 31 представлены штыревое устройство для выравнивания электрических потенциалов и фрагмент коровника с указанием мест забивки стержней.

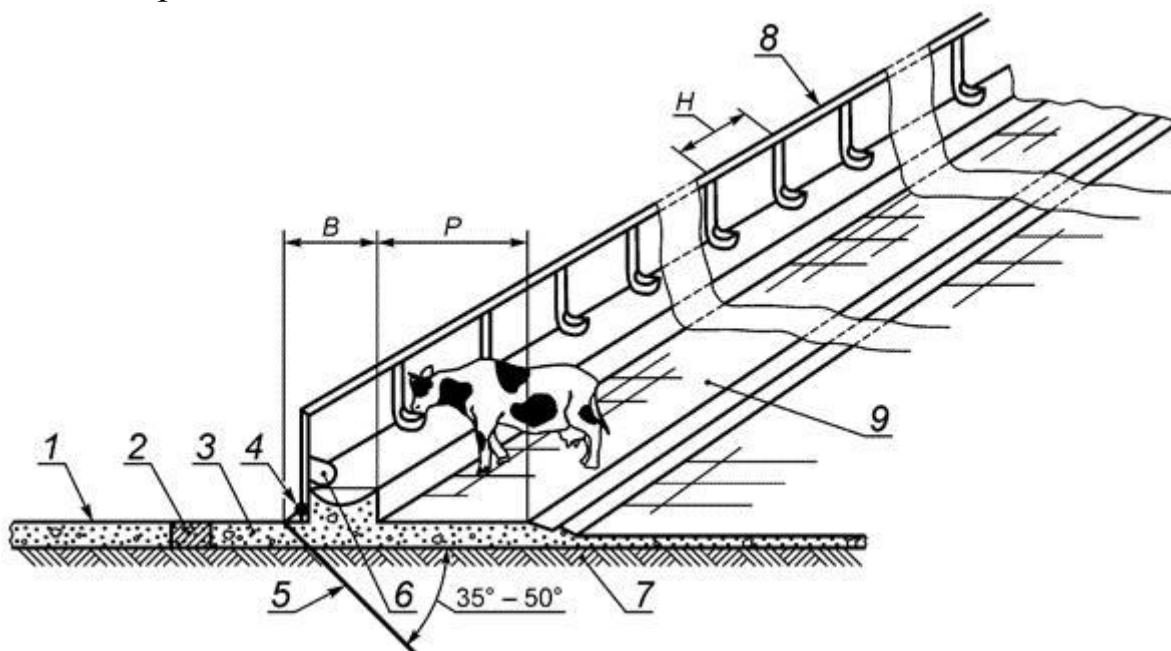


Рисунок 30 – Штыревое устройство для выравнивания электрических потенциалов: 1 - зона нулевого потенциала; 2 - участок с высоким удельным электрическим сопротивлением; 3 - бетонный пол; 4 - место сварки; 5 - металлический стержень (штырь); 6 - кормушка; 7 - грунт; 8 - металлоконструкции; 9 - деревянный настил; H - смещение верхних концов стержней относительно внешней стороны стойла; B и P - длина и ширина стойла

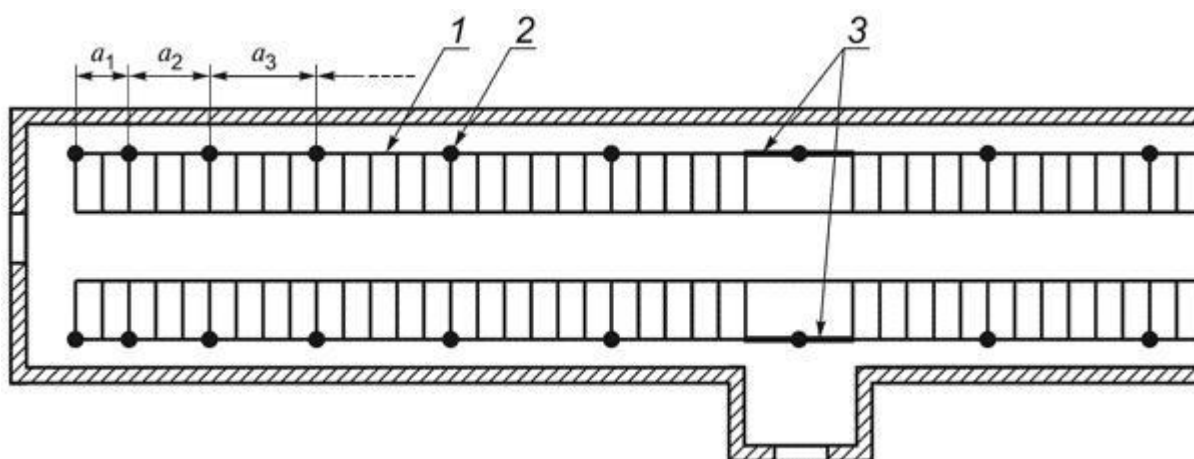


Рисунок 31 – Фрагмент коровника (вид в плане) с указанием мест забивки стержней (жирные точки): 1 - стойла; 2 - элементы УВЭП (стержни); 3 - соединительные проводники; a_1, a_2, a_3 - расстояния между элементами УВЭП

Фрагмент коровника с указанием мест закладки прутков показан на рисунке 32.

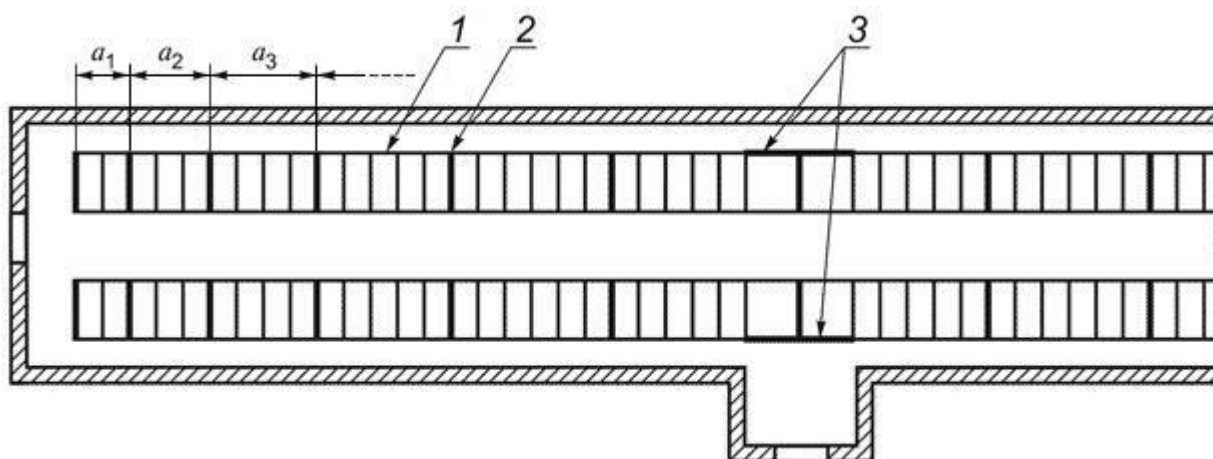


Рисунок 32 – Фрагмент коровника (вид в плане) с указанием мест закладки прутков (жирные линии): 1 - стойла; 2 - элементы УВЭП (прутки); 3 - соединительные проводники; a_1, a_2, a_3 - расстояния между элементами УВЭП.

Примечание. Соединительные проводники (поз.3) прокладываются только в проходе, в стойлах их функцию выполняют технологические металлоконструкции.

Элементы УВЭП (стержни, прутки из катанки и протяженные элементы из катанки) должны быть изготовлены из оцинкованной стали.

Выравнивающие элементы (стержни, прутки из катанки и протяженные элементы из катанки) должны иметь в соответствии с требованиями ГОСТ 10434 надежный электрический контакт с доступными для прикосновения животных металлоконструкциями. С этой целью их следует приварить к указанным металлоконструкциям непосредственно с помощью соединительных проводников диаметром не менее 6 мм.

При сборно-разборном оборудовании животноводческого помещения допускаются болтовые присоединения элементов УВЭП к металлоконструкциям указанного оборудования без нормирования сопротивления контакта.

Сварку выравнивающих элементов необходимо выполнять внахлестку в соответствии с ГОСТ 5264, при этом длина шва должна быть не менее четырех диаметров свариваемых элементов.

Сварные швы элементов УВЭП и соединительные проводники должны быть окрашены или иметь иное антикоррозионное покрытие в соответствии с требованиями ГОСТ 23118.

Защиту животных путем устройства выравнивания электрических потенциалов необходимо предусматривать:

- в помещениях привязного содержания животных, независимо от применяемого технологического оборудования, строительных материалов и конструкций;

- в помещениях для коров и лошадей, при содержании их в индивидуальных денниках, независимо от материалов строительных конструкций денников;

- в помещениях беспривязного содержания животных только в местах, находящихся вблизи (до 2 м) стационарного электрифицированного оборудования, а также заземленных металлических конструкций оборудования, трубопроводов автопоилок, ограждений и т.п., к которым возможно прикосновение животных во время кормления, поения, доения или отдыха.

При содержании животных на открытых площадках и манежах УВЭП следует выполнять только в тех случаях, когда на площадках и манежах имеется заземленное оборудование или стационарное электрифицированное оборудование (например, автопоилки с электрообогревом), при этом УВЭП должны выполняться в виде кольцевых заземлителей, закладываемых на глубину $0,44 R$ (где R - радиус кольцевого заземлителя, выбираемый в пределах от 1,5 до 2,0 м).

Устройства для выравнивания электрических потенциалов могут быть в одноэлементном (рис. 33) и двухэлементном (рис. 34) исполнении.

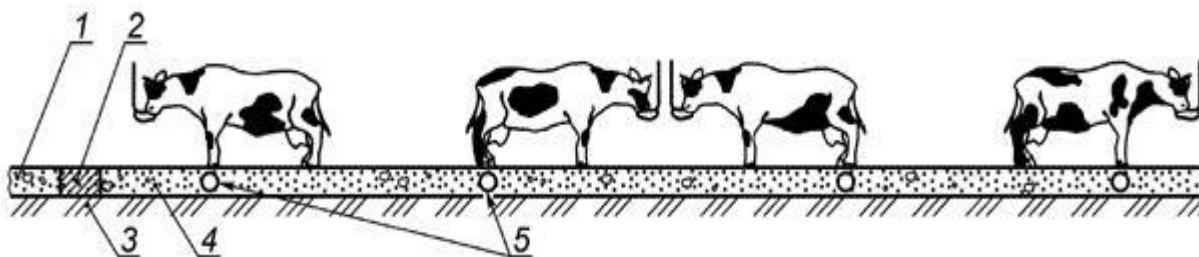


Рисунок 33 – Одноэлементное устройство для выравнивания электрических потенциалов 1 - зона нулевого потенциала; 2 - участок с высоким удельным электрическим сопротивлением; 3 - грунт; 4 - бетонный пол; 5 - элементы УВЭП (катанка). (проводники УВЭП могут быть смещены в сторону зоны нулевого потенциала на расстояние до 1 м и в противоположную сторону - до 0,5 м)

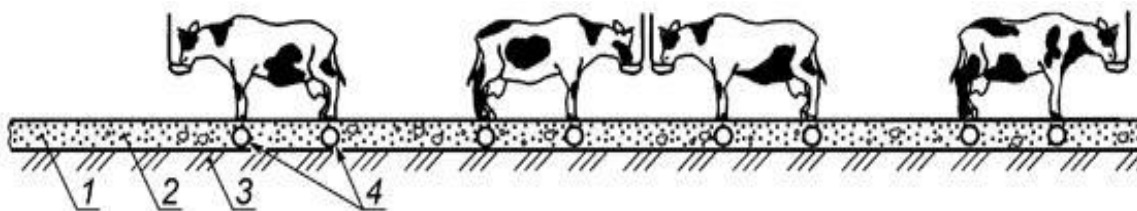


Рисунок 34 - Двухэлементное устройство для выравнивания электрических потенциалов 1 - зона нулевого потенциала; 2 - бетонный пол; 3 - грунт; 4 - элементы УВЭП (катанка). (проводники УВЭП могут быть смещены в сторону зоны нулевого потенциала на расстояние до 1 м и в противоположную сторону - до 0,25 м. Расстояние между проводниками УВЭП 1,2...1,4 м)

Естественное выравнивание электрических потенциалов. Вместо искусственных УВЭП предпочтительнее использовать естественное выравнивание электрических потенциалов технологическими и строительными металлоконструкциями (например, вертикальными металлическими стойками ограждения стойл и боксов, арматурой железобетонных блоков фундаментов и т.п.). В этом случае на стадии проектирования должны быть выполнены расчеты распределения электрических потенциалов, подтверждающие достаточность естественного выравнивания электрических потенциалов.

Допускается вместо искусственных УВЭП и естественного выравнивания электрических потенциалов применять изолирующие вставки (отрезки пластмассовых труб, пластмассовые прокладки, звенья и т.п.). На стадии проектирования должны быть проанализированы и исключены все возможные пути электрических соединений доступных для прикосновения животных металлоконструкций, находящихся за изолирующими вставками, с зануленными металлоконструкциями (т.е. с металлоконструкциями, находящимися до изолирующих вставок).

Защита животных на пастбищах и выгульных площадках при выгульном содержании. Для предотвращения поражения электрическим током животных вследствие обрыва и падения на землю неизолированных и находящихся под опасным электрическим напряжением проводов воздушных линий (далее - ВЛ), участки которых вблизи пастбищ и выгульных площадок должны быть оборудованы системами мгновенного снятия напряжения с проводов при их обрывах.

Опасность для жизни животных представляют одиночно стоящие металлические опоры ВЛ напряжением 110 кВ с эффективно заземленной нейтралью, вокруг которых при пробое изолятора возникают опасные для жизни животных напряжения прикосновения и шаговые напряжения. Для их исключения или уменьшения до безопасных значений следует применять кольцевые УВЭП, располагаемые вокруг опоры.

Кольцевые УВЭП следует также применять вокруг одиночно стоящих на выгульных площадках автопоилок с электроподогревом воды.

При содержании животных на открытых площадках и манежах УВЭП следует выполнять только в тех случаях, когда на площадках и манежах имеется зануленное оборудование или стационарное

электрифицированное оборудование, например автопоилки с электрообогревом.

Стрелы провеса самых нижних проводов на участках ВЛ вблизи пастбищ и выгульных площадок должны быть такими, чтобы расстояния от земли до нижних проводов превышали зону досягаемости для животных не менее чем на 10%.

Защита животных в помещениях с электрообогреваемыми полами и поверхностями. Установки распределенного электрообогрева, к которым относятся электрообогреваемые полы и поверхности, должны быть оснащены автоматическими системами поддержания заданной температуры или быть рассчитаны таким образом, чтобы при отсутствии терморегулирования исключалась возможность превышения предельно допустимых температур для данного объекта и используемых электронагревательных секций. Температура на поверхности электрообогреваемого пола и на поверхности электрообогреваемой перегородки не должна превышать 30°C.

Температурный расчет установки распределенного электрообогрева, не оборудованной средствами регулирования температуры, необходимо проводить с учетом поступления теплоты от находящихся в помещении сельскохозяйственных животных, людей, бытовых электроприборов и электроосвещения, элементов горячего водоснабжения, а также поступление теплоты от солнца.

При проектировании системы распределенного электрообогрева для использования ее в здании или сооружении в качестве дополнительной следует предусматривать возможность возложения на нее в любой момент функции основной (с минимальными требованиями по обогреву) на случай аварийного отключения в здании или сооружении основной системы отопления (например, при разрыве трубопровода горячей воды центрального водяного отопления) с тем, чтобы она смогла обеспечить в помещениях требуемую минимальную температуру, исключаящую, например, размораживание системы.

При выполнении тепловых расчетов систем распределенного электрообогрева для бетонных полов с толщиной слоя бетона, в который заложен нагревательный кабель, не менее 10 см, необходимо учитывать теплоаккумулирующую способность, позволяющую накапливать теплоту в толще пола и тем самым длительно сохранять тепловой режим в помещении при выключенном питании.

При монтаже установок с электрообогреваемыми полами и поверхностями в помещениях, оборудованных системами безопас-

ного сверхнизкого напряжения в соответствии с ГОСТ Р 50571.3, необходимо исключить все случаи возможного перехода опасного напряжения с этих установок на указанные системы с безопасным напряжением.

Изолированные части электронагревательных элементов следует закладывать в бетонный пол на глубину не менее 6 см от поверхности пола, а УВЭП на таких полах необходимо выполнять только путем пристраивания из монтажного пистолета к бетонному полу потенциаловыравнивающих стальных дисков стальными монтажными гвоздями длиной не более 5 см. Не допускается применять для бетонных полов штыревые (стержневые) УВЭП.

Необходимо, чтобы электронагревательный кабель имел двойную или усиленную изоляцию из теплостойкого негорючего и неплавящегося полимерного материала (специально обработанный полиэтилен, поливинилхлоридный пластикат и т.п.), поверхность которой должна быть металлическая экранирующая оплетка (или повив брони), обеспечивающая механическую и электрическую защиту, а также предотвращающая распространение электромагнитных полей.

Пушковую и защитную аппаратуру электроустановок рекомендуется размещать вне помещений, в которых содержатся животные и птица. Пульты и кнопки управления устанавливаются непосредственно у рабочих машин. Если невозможно расположить аппаратуру управления в специальных помещениях, принимают меры для защиты ее от воздействия окружающей среды либо используют оборудование соответствующего исполнения, удовлетворяющее условиям окружающей среды. В животноводстве нужно применять электрооборудование специального сельскохозяйственного исполнения. Допускается использовать оборудование общепромышленного назначения химовлагостойкого исполнения.

Чтобы снизить возможность поражения электрическим током людей и животных, на фермах можно применять электрические водонагреватели только элементного или электродного типов промышленного производства.

Водонагреватели электродного типа допускаются в эксплуатацию оборудованными блокировочным устройством, исключающим открытие водозаборного крана до отключения водонагревателя от сети.

14 МЕРЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Все работники животноводческого предприятия должны допускаться к работе после прохождения инструктажа и обучения мерам пожарной безопасности. Обучение работников мерам пожарной безопасности осуществляется путем проведения противопожарного инструктажа и прохождения пожарно-технического минимума в соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности.

В целях реализации Приказа МЧС РФ от 12.12.2007 N 645 (ред. от 22.06.2010) "Об утверждении Норм пожарной безопасности "Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций" инструктажи по пожарной безопасности подразделяются на:

- вводный;
- первичный;
- повторный (не реже 1 раза в год);
- внеплановый;
- целевой.

Работники обязаны:

- соблюдать требования пожарной безопасности, установленные в организации;
- знать и уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения;
- выполнять требования пожарной безопасности, применимо к своему рабочему месту, обеспечивать ежедневную уборку материалов, оборудования и приспособлений;
- при обнаружении нарушений в работе немедленно уведомлять об этом своего непосредственного руководителя;
- знать контактные номера телефонов для вызова пожарной охраны, до прибытия пожарной охраны принимать посильные меры по спасению людей, имущества;
- оказывать содействие пожарной охране при тушении пожаров;
- уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения;
- своевременно проходить инструктажи по пожарной безопасности, а также обучение по пожарно-техническому минимуму;
- выполнять предписания, постановления и иные законные требования специалиста по охране труда и руководителей организации.

На животноводческих фермах (комплексах) при наличии 20 и более голов крупного рогатого скота необходимо применять групповой способ привязи.

На территории, зданиях, сооружениях и в помещениях предприятия запрещается:

а) хранить и применять на чердаках, в подвалах и цокольных этажах легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, баллоны с горючими газами, товары в аэрозольной упаковке, целлулоид и другие пожаровзрывоопасные вещества и материалы;

б) устраивать в помещениях для скота и птицы мастерские, склады и стоянки автотранспорта, тракторов, сельскохозяйственной техники, а также производить какие-либо работы, не связанные с обслуживанием ферм;

е) производить изменение объемно-планировочных решений и размещение инженерных коммуникаций и оборудования, в результате которых ограничивается доступ к огнетушителям, пожарным кранам и другим системам обеспечения пожарной безопасности или уменьшается зона действия автоматических систем противопожарной защиты (автоматической пожарной сигнализации, стационарной автоматической установки пожаротушения, системы дымоудаления, системы оповещения и управления эвакуацией)

Запрещается:

а) эксплуатировать электропровода и кабели с видимыми нарушениями изоляции;

б) пользоваться розетками, рубильниками, другими электроустановочными изделиями с повреждениями;

в) обертывать электролампы и светильники бумагой, тканью и другими горючими материалами, а также эксплуатировать светильники со снятыми колпаками (рассеивателями), предусмотренными конструкцией светильника;

г) пользоваться электронагревательными приборами, не имеющими устройств тепловой защиты, а также при отсутствии или неисправности терморегуляторов, предусмотренных конструкцией;

д) применять нестандартные (самодельные) электронагревательные приборы;

е) оставлять без присмотра включенными в электрическую сеть электронагревательные приборы, а также другие бытовые электроприборы, в том числе находящиеся в режиме ожидания, за исключением электроприборов, которые могут и (или) должны находиться в круглосуточном режиме работы в соответствии с инструкцией завода-изготовителя;

ж) размещать (складировать) в электрощитовых (у электрощитов), у электродвигателей и пусковой аппаратуры горючие (в том числе легковоспламеняющиеся) вещества и материалы;

з) использовать временную электропроводку, а также удлинители для питания электроприборов, не предназначенных для проведения аварийных и других временных работ.

Встраиваемые (пристраиваемые) вакуум-насосные и теплогенераторные помещения для приготовления кормов с огневым подогревом и помещения для хранения запаса грубых кормов должны выделяться противопожарными преградами с устройством выходов непосредственно наружу.

Запрещается использовать ультрафиолетовые установки и их электрооборудование на расстоянии менее 1 метра от горючих материалов. Провода, идущие к электробрудерам и ультрафиолетовым установкам, должны прокладываться на высоте не менее 2,5 метра от уровня пола и на расстоянии 10 сантиметров от горючих конструкций.

При устройстве и эксплуатации электрических брудеров необходимо соблюдать следующие требования:

а) расстояние от теплонагревательных элементов до подстилки и горючих предметов должно быть по вертикали не менее 80 сантиметров и по горизонтали не менее 25 сантиметров;

б) нагревательные элементы должны быть заводского изготовления и устроены таким образом, чтобы исключалась возможность выпадания раскаленных частиц. Применение открытых нагревательных элементов не допускается;

в) обеспечение брудеров электроэнергией осуществляется по самостоятельным линиям от распределительного щита. У каждого брудера должен быть самостоятельный выключатель;

г) распределительный щит должен иметь рубильник для обесточивания всей электрической сети, а также устройства защиты от короткого замыкания, перегрузки и др.;

д) температурный режим под брудером должен поддерживаться автоматически.

Запрещается хранение грубых кормов в чердачных помещениях ферм, если:

а) кровля фермы выполнена из горючих материалов;

б) деревянные чердачные перекрытия со стороны чердачных помещений не обработаны огнезащитными составами;

в) электропроводка на чердаке проложена без защиты от механических повреждений;

г) отсутствует ограждение дымоходов по периметру на расстоянии 1 метра.

Наиболее частые причины пожаров на животноводческих фермах и комплексах – это возгорание сухих и грубых кормов в результа-

те неправильного пользования открытым огнем, выполнения сварочных работ или неисправности электропроводки.

Обслуживающему персоналу и слесарям необходимо знать, что категорически запрещается применять для отогревания замерзших труб водопроводной и отопительной систем открытое пламя (факелы, паяльные лампы и др.).

Для курения должны быть отведены специальные места с учетом обеспечения пожарной безопасности.

На каждом объекте должен быть противопожарный запас воды, объем которого определяется с учетом действующих нормативов, а также организованы посты с полным набором пожарного инвентаря. Каждый работник должен знать свои обязанности в случае возникновения пожара.

15 ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Основной особенностью средозащитной деятельности в животноводстве является то, что она выступает своеобразным продолжением производственного процесса, направленного на уменьшение неблагоприятного воздействия сельскохозяйственного производства на окружающую среду. В случае нарушения или отклонения в технологических процессах и несоблюдения мер по экологической безопасности отходы животноводческих ферм становятся причиной загрязнения окружающей среды.

Территория фермы должна быть отделена от населенного пункта санитарно-защитной зоной, шириной не менее 100 м. По отношению к жилым объектам, животноводческие постройки надо располагать с подветренной стороны, а по отношению к навозохранилищам – с наветренной.

Для стока атмосферных вод с территории фермы, устраивают ливневую канализацию, кюветы или траншеи. К зданиям и сооружениям прокладывают вымощенные или подъездные асфальтированные пути. Выгульные дворы для крупного рогатого скота целесообразно асфальтировать с последующим устройством ограждения.

На животноводческих фермах в связи с концентрацией поголовья животных, необходимо вести целенаправленную работу по предупреждению заразных заболеваний. Один из путей переноса инфекций – аэрогенный. Вентиляционным выбросам свойственен не только дурной запах, но и наличие в них болезнетворных микроорганизмов. Поэтому

для животноводческих зданий необходима очистка удаляемого воздуха от пыли, микроорганизмов и дурно пахнущих компонентов.

В межциклический период необходимо проводить очистку и дезинфекцию помещений. Сначала механическими средствами очищают пол, кормушки, навозные каналы и стены стойловых помещений. Далее следует очистка сначала холодной, а потом горячей водой под большим давлением. Помещения проветривают, сушат, а затем дезинфицируют. При въезде автотранспорта на территорию фермы, устраивают постоянно действующие дезбарьеры. При входе в животноводческие помещения устанавливаются дезковрики или специальные ящики для обработки обуви.

Система уборки, транспортировки и хранения навоза должна обеспечивать постоянную и легко поддерживаемую чистку помещений для содержания животных, ограничивать образование и проникновение вредных газов в зону обитания животных, быть удобной в эксплуатации и не требовать больших затрат труда на управление, ремонт и санитарно-профилактическую обработку, исключать проникновение заразных начал с навозом.

Система зеленых насаждений частично нейтрализует влияние побочных продуктов производства, участвует в формировании объемно-пространственной и планировочной структуры ландшафта, способствует созданию благоприятной среды для труда и отдыха обслуживающего персонала.

Различными приемами озеленения возможно значительно снизить концентрацию вредных веществ в производственной среде. В общем, баланс территории зеленые насаждения должны занимать не менее 40% санитарно-защитной зоны.

Зеленые насаждения на территории фермы следует разделить на внешние и внутренние. Первые защищают территорию от ветров, снежных заносов, пыльных бурь. Назначение внутренних насаждений – обеспечивать изоляцию одного здания или сооружения от другого с целью создания комфортных условий пребывания, как людей, так и животных.

Совершенствование производства в направлении обеспечения экологической безопасности предполагает экономию потребляемых ресурсов окружающей среды и сокращение массы отходов, размещаемых в ней. И то и другое достигается путем внедрения малоотходных технологий, создания систем безотходного производства, вывода из эксплуатации устаревших машин и оборудования, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

В линиях обработки корнеплодов необходимо устанавливать грязеуловители или грязеприемники перед сбросом отработавших вод в канализационный коллектор.

Системы вентиляции должны быть оборудованы устройствами для обработки воздуха, удаляемого из помещения.

При использовании термохимической обработки кормов запрещается сбрасывать растворы щелочи или кислоты непосредственно в канализацию без предварительной их нейтрализации.

Размольные отделения, агрегаты для производства витаминной травяной муки должны иметь исправно действующие системы отделителей пыли (фильтры, циклоны), а теплогенераторы - исправную систему подогрева, распыла и сжигания топлива.

Линия кормления должна быть включена в единую систему утилизации производственных стоков. Отсутствие этой системы может стать причиной значительного загрязнения окружающей среды.

При обслуживании и ремонте холодильного оборудования необходимо исключить возможность выброса в атмосферу фреоносодержащих веществ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 24393–80. Техника холодильная. Термины и определения. Дата введения 01.01.1981. – Москва : Изд-во стандартов, 1981. – 8 с.
2. ГОСТ 25005–94. Оборудование холодильное. Общие требования к назначению давлений. Дата введения 1996–07–01. – Москва : Изд-во стандартов, 1995. – 8 с.
3. ГОСТ Р 50608–93. Оборудование холодильное. Аппараты стальные. Соединения сварные. Технические требования и методы контроля. – Дата введения 1994–07–01. – Москва : Изд-во стандартов, 1994. – 11 с.
4. ГОСТ Р 50803–2008. Машины и оборудование для пищевой промышленности. Резервуары для охлаждения и хранения молока на молочно-товарных фермах и приемных пунктах. Технические требования и параметры безопасности. – Дата введения 01.01.2012. – Москва : Стандартиформ, 2009. – 34 с.
5. Дячек, П. И. Холодильные машины и установки / П. И. Дячек. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. – 423 с.
6. Жаккар, П. Пособие для холодильщиков-практиков. 100 практических советов / П. Жаккар, С. Сандр ; пер. с франц. В. Б. Сапожникова и Ю. В. Сапожникова ; под ред. В. Б. Сапожникова. – Санкт-Петербург : Остров - Рус Edition, 2003. – 236 с.
7. Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации фреоновых холодильных установок ПОТ Р М–015–2000. – Дата введения 01.01.2001. Утверждены постановлением Минтруда и соц. развития Российской Федерации от 22.12.2000 № 92. – Режим доступа: <http://3cp.ru/documeNts/015–2000.pdf> (дата обращения: 13.01.2017)
8. Молокоприемные и молокоперерабатывающие пункты : монография / В. И. Трухачев, И. Н. Краснов, И. В. Капустин, В. И. Будков, А. Ю. Краснова, Е. И. Капустина. – Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. – 312 с.
9. Научно-методические рекомендации по применению хладоносителей на предприятиях АПК / Г. А. Белозеров, Н. М. Медникова, Г. А. Кусяйкин, Н. И. Немчинова ; ГНУ ВНИХИ Россельхозакадемии. – Москва : РАСХН, 2007. – 126 с.
10. Попов, А. В. Инновационное оборудование для первичного охлаждения молока: разработка и эксплуатация / А. В. Попов, И. В. Двуреченский, В. Н. Бабин // Молочная промышленность. – 2009. – № 11. – С. 62–64.
11. Практикум по холодильному и вентиляционному оборудованию : учеб. пособие для студентов вузов по специальности 110303

"Механизация переработки с.-х. продукции" / Н. В. Оболенский[и др.]. – Москва : КолосС, 2007. – 287 с.

12. Технологическое и техническое обеспечение процессов машинного доения коров, обработки и переработки молока : учебное пособие / В. И. Трухачев, И. В. Капустин, В. И. Будков, Д. И. Грицай. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 304 с.

13. Фреоновое холодильное оборудование для молочной отрасли // Молочная промышленность. – 2007. – № 3. – С. 68–69.

14. Холодильное оборудование для животноводческих и перерабатывающих предприятий : метод. указ. по выполнению лаборатор. работы для студентов вузов агроинженерных специальностей / И. В. Капустин, Д. И. Грицай, О. И. Детистова, В. И. Кузьминов ; СтГАУ. – Ставрополь : АГРУС, 2014. – 1,08 МБ.

15. Эксплуатация и ремонт холодильных установок : учеб. пособие / сост. К. А. Бохан. – Брянск : Мичуринский филиал ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», 2015. – 164 с.

16. Яремчук, Н. В. Современное холодильное и технологическое оборудование/ Н. В. Яремчук // Мясные технологии. – 2013. – № 1. – С. 38–40.

17. Трухачев В. И. Эксплуатация и обслуживание холодильного оборудования на предприятиях АПК / В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай / Ставрополь, АГРУС, 2107, 174 с.

18. Техника и технологии в животноводстве: Учебное пособие. ./ В.И. Трухачев, И.В. Атанов, И.В. Капустин, Д.И. Грицай. – СПб.: Издательство «Лань». – 2016. – 380 с.

19. Эксплуатация, обслуживание и ремонт компрессоров холодильного оборудования: учебное пособие / В. И. Трухачев, И. В. Капустин, И.В. Атанов, Д.И. Грицай. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 160 с.

20. Детистова О.И., Грицай Д.И. Совершенствование технологии приготовления комбикормов в фермерских хозяйствах // Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК: сборник научных статей. Ставрополь. 2018. С. 45-50.

21. Техника и технологии в животноводстве / В. И. Трухачев, И. В. Атанов, И. В. Капустин, Д. И. Грицай. -Ставрополь: АГРУС, 2015. -404 с.

22. Эксплуатация и обслуживание оборудования ферм и комплексов крупного рогатого скота. Интерактивное учебное пособие / Атанов И.В., Грицай Д.И., Капустин И.В., Кулаев Е.В., Капустина Е.И., Сидельников Д.А. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2020611009, 23.01.2020. Заявка № 2019667537 от 25.12.2019.