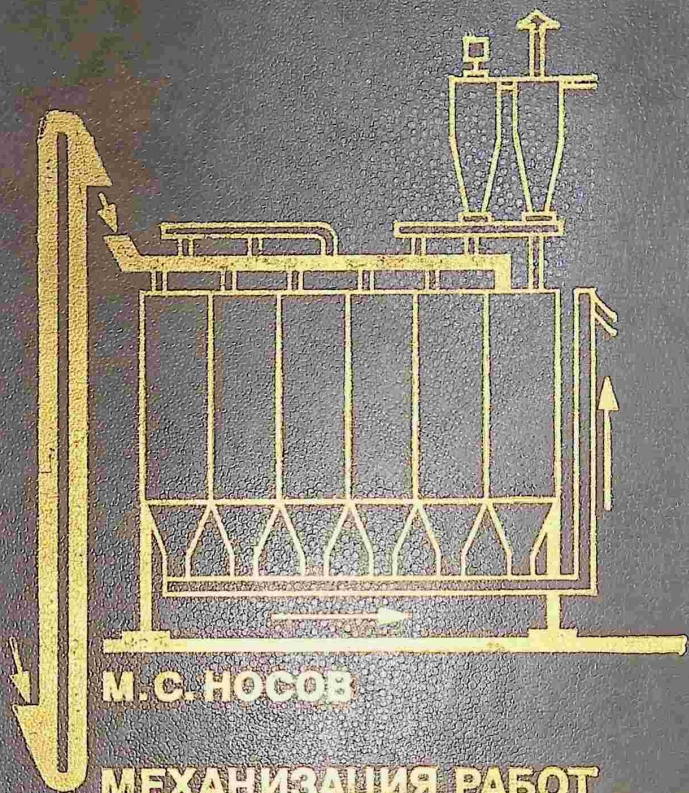




М. С. НОСОВ

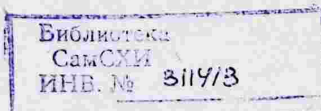
МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМАХ

УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ КАДРОВ
МАССОВЫХ ПРОФЕССИЙ

631.3
H 845

М. С. НОСОВ

МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМАХ



ИЗДАНИЕ ТРЕТЬЕ, ПЕРЕРАБОТАННОЕ
И ДОПОЛНЕННОЕ

Одобрено Ученым советом Государственного комитета
СХИ по профессионально-техническому образованию
в качестве учебного пособия для средних профессионально-
технических училищ



МОСКВА
ВО «АГРОПРОМИЗДАТ»
1987

ББК 40.715

Н84

УДК 631.3:631.22.01 (075.3)

Рецензент: кандидат технических наук *В. Е. Заушицын*

Носов М. С.

Н84 Механизация работ на животноводческих фермах. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: ВО «Агропромиздат», 1987. — 415 с.: ил. — (Учебники и учеб. пособия для кадров массовых профессий).

Приведены сведения об устройстве и эксплуатации машин и оборудования, применяемых на фермах и комплексах по выращиванию и откорму крупного рогатого скота, овец и свиней.

Третье издание (2-е в 1982 году) дополнено материалами по основам организации, монтажа и технического обслуживания машин.

Для подготовки мастеров-животноводов.

Н $\frac{3804010200-373}{035(01)-87}$ 289—87

ББК 40.715

© Издательство «Высшая школа», 1982
© ВО «Агропромиздат», 1987 с изменениями

ВВЕДЕНИЕ

Одной из центральных задач социально-экономического прогресса, подчеркнуто в Новой редакции Программы ~~КСОС~~, принятой XXVII съездом ~~КСОС~~, является дальнейшее укрепление и повышение эффективности агропромышленного комплекса путем завершения перевода сельского хозяйства на индустриальную основу.

Для перевода сельского хозяйства на индустриальную основу Основными направлениями экономического и социального развития ~~СССР~~ на 1986 — 1990 годы и на период до 2000 года намечено поставить за пятилетие 1900 тыс. тракторов, 1600 тыс. грузовых автомобилей, 1770 тыс. тракторных прицепов, сельскохозяйственных машин и оборудования на сумму 43 млрд. рублей, в том числе для животноводства и кормопроизводства на 17 млрд. рублей.

Комплексная механизация производственных процессов и внедрение на этой основе интенсивных технологий позволит довести к 1990 году производство мяса до 21 млн. тонн, молока 106 — 110 млн. тонн и яиц до 80 — 82 млрд. штук.

Предусмотрено также повышение роли конструкторских, технологических и других инженерных организаций в обеспечении научно-технического прогресса.

Реализуя это направление, конструкторские организации значительно расширили разработку новых, более производительных, совершенных и экономичных машин и оборудования, предусмотренных системой машин на 1981—1990 гг., которая включает более 1000 наименований технических средств.

Практическое использование последних позволит: завершить комплексную механизацию и автоматизацию трудоемких процессов в животноводстве и птицеводстве; внедрить прогрессивные технологии, обеспечивающие повышение продуктивности животных и птицы, экономное использование кормов, электроэнергии, топлива и других материалов; улучшить условия труда, сохранить и улучшить параметры окружающей среды, рационально использовать отходы отраслей для повышения плодородия почвы; продолжить дальнейшее развитие специализации и концентрации производства продуктов животноводства и птицеводства на базе межхозяйственной кооперации и агропромышленной интеграции.

Решение этих задач будет обеспечиваться на основе прогрессивных механизированных технологий выполнения производственных процессов на фермах и комплексах каждой отрасли и высокоэффективных комплектов машин и оборудования, разработки технических средств нового поколения и модернизации серийных машин для животноводства и птицеводства, способствующих значительному повышению производительности труда, внедрению прогрессивных технологий, новейших достижений зооветеринарной, прикладных и фундаментальных наук, передового отечественного и зарубежного опыта.

При этом учитываются прогрессивные направления механизации и автоматизации выполнения технологических процессов производства продукции животноводства и птицеводства по технологическим линиям:

обработки кормов и приготовления комбикормов, кормовых брикетов, влажных полнорационных смесей для кормления разных видов и половозрастных групп животных, приготовления заменителей молока для выйки молодняка крупного рогатого скота и свиней; дозированной раздачи кормов как в индивидуальные, так и в групповые кормушки животных;

доения коров в специализированных залах, в станках различных конструкций и на пастбищах;

первичной обработки молока: очистки, пастеризации, охлаждения и нормализации;

водоснабжения животноводческих ферм и пастбищ;

получения, регенерации и аккумуляирования теплоты для обеспечения оптимального микроклимата в помещениях для животных и птицы; уборки, обработки и утилизации навоза; управления производственными процессами, а также внедрения оборудования для комплексной механизации ветеринарно-санитарных мероприятий.

Механизация приготовления и раздачи кормов на животноводческих фермах в настоящих условиях, когда происходит процесс специализации животноводства и концентрации поголовья на фермах, внедрения промышленной технологии производства продукции, строительства животноводческих комплексов, приобретает особое значение.

Без механизации кормоцехов и кормоприготовительных отделений практически исключается возможность внедрения промышленной технологии, особенно в свиноводстве и на фермах по откорму крупного рогатого скота. Механизация приготовления кормов, в частности на крупных животноводческих фермах и комплексах, предусматривает поточную организацию производства, когда корма, поступающие на обработку, проходят ряд взаимосвязанных операций без перевалочных работ, требующих больших затрат живого труда.

Для раздачи кормов животным промышленность поставляет как мобильные, так и стационарные раздатчики, применяющиеся практически во всех отраслях животноводства.

Промышленность выпускает доильные машины «Молокопровод», автоматизированные установки типа

«елочка» и «тандем», конструкция которых предусматривает выдачу концентрированных кормов в зависимости от продуктивности животных.

Механизация первичной обработки молока, т.е. очистки, охлаждения и его пастеризации, осуществляется путем использования охладителей, работающих непосредственно в поточных линиях, резервуаров-охладителей различной вместимости, пастеризационно-охладительных установок, предотвращающих порчу молока.

Таким образом, в каждой из отраслей животноводства комплексная механизация предусматривает применение наиболее экономичных в данных конкретных условиях машин и оборудования для механизации всех производственных процессов, как непосредственно связанных с уходом за животными, так и общефермского назначения.

Марочный состав средств механизации и их количество **должны** быть оптимальными и выявляться на основе экономического расчета.

В практических условиях колхозов и совхозов экономическая эффективность используемых в производственных процессах средств механизации должна оцениваться по минимальному, но достаточному для полной оценки количеству показателей.

Технический прогресс в животноводстве и комплексная механизация производственных процессов должны обеспечить рост производительности труда, снижение издержек производства продукции и в конечном итоге повышение экономики общественного животноводства.

По расчетам ВНИИ электрификации сельского хозяйства, реализация Системы машин на 1981 — 1990 годы и внедрение ее в производство позволит снизить технологическую трудоемкость производства продукции животноводства и птицеводства на 25... 36% и сократить эксплуатационные издержки на 25...30%.

Кроме того, внедрение нового поколения средств механизации позволит улучшить условия труда и превратить его в разновидность труда индустриального.

В колхозах им. Горького Ленинского района Московской области, «Рассвет» Гатчинского района Ленинградской области, им. Ленина Новомосковского района Тульской области на основе внедрения комплексной механизации, рациональной технологии и организации труда снизили затраты труда на центнер молока до 1,0...1,5 ч, что в 7,0...7,5 раза ниже средних значений для молочнотоварных ферм колхозов и совхозов страны.

Используя современные доильные установки типа «тандем», операторы машинного доения коров совхоза «Ручьи» Ленинградской области обслуживают вдвоем 380 коров, затрачивая по закрепленной группе коров всего 1,12 ч на центнер молока при продуктивности около 5000 кг.

Внедрение поточно-цеховой системы при использовании для доения коров установок типа «елочка», раздачи кормов кормораздатчиками КТУ-10, уборки навоза из помещений цеха производства молока транспортерами ТС-1 и родильного отделения — ТСН-3,0Б позволило довести нормы закрепления на каждого из операторов машинного доения до 130 коров, дневного скотника до 110 и ночного до 260 голов, что позволило снизить себестоимость молока до 19 руб. 62 коп.

Используя передовую технологию механизированных работ, хорошие результаты получают и при производстве мяса.

Межхозяйственный комплекс «Степновский» Ставропольского края, совхоз «Мир» Барановического района Брестской области на основе внедрения комплексной механизации затрачивают на производство каждого центнера мяса не более 2...3 ч при себестоимости, не превышающей 100 рублей за центнер.

На основе комплексной механизации такие же ре-

зультаты получают и во многих других колхозах и совхозах страны.

Распространение передового опыта высокопроизводительного использования машин и оборудования в животноводстве, дальнейшее повышение производительности труда и снижения себестоимости продукции возможны только на основе глубоких знаний устройства машин для механизации производственных процессов, приемов и методов регулирования рабочих процессов, устранения неисправностей и правильной эксплуатации.

Большое разнообразие технических средств, которые в настоящее время уже поставляются промышленностью для механизации одноименных технологических процессов, вызывает необходимость приобретения знания основ экономической оценки и умения выбирать их для конкретных условий.

Изучение конструкций машин и оборудования, освоение приемов регулировок, соблюдение правил техники безопасности, экономическая оценка использования внедряемых средств механизации в самых разнообразных условиях производства являются составной частью технического перевооружения животноводства и на этой основе повышения производительности труда и снижения себестоимости продукции.

Г Л А В А I

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМ

На животноводческих фермах воду расходуют для поения животных, приготовления кормов, первичной обработки молока, мытья молочной посуды, кормушек, машин и оборудования, уборки помещений и других целей.

Под механизацией водоснабжения понимается применение машин и установок для подъема воды и доставки ее к местам потребления. Благодаря механизации водоснабжения резко сокращаются затраты труда на содержание животных, значительно снижается себестоимость животноводческой продукции, обеспечивается подача доброкачественной (незагрязненной) воды в неограниченном количестве непосредственно к месту содержания животных. Кроме того, постоянная подача воды на ферму улучшает санитарное состояние ферм и повышает противопожарную безопасность животноводческих построек.

Продуктивность молочных коров при механизированном водоснабжении увеличивается на 10...15%, привес свиней — на 12...15%, настриг шерсти овец — на 8...12%, привес крупного рогатого скота — на 3...5%.

Затраты на приобретение и установку оборудования для механизации водоснабжения возмещаются в течение одного-двух лет. Обслуживание оборудования несложно и не требует значительных затрат труда. Применение средств автоматики позволяет полностью устранить затраты ручного труда при подаче воды на фермы.

Механизированное водоснабжение ферм в колхозах и совхозах обычно централизовано: фермы пользуются единым для хозяйства водопроводом. Такая система водоснабжения наиболее экономична. Однако если ферма расположена далеко от центральной усадьбы или же вблизи нее расположен обильный источник воды, на фермах устанавливают водокачки и устраивают

водопровод самостоятельного назначения. Такую систему водоснабжения называют децентрализованной.

Применяют и смешанную систему водоснабжения животноводческих ферм: питьевую воду на ферму подают от общего водопровода хозяйства, а для технических нужд (мойки помещений, приготовления кормов и т. д.) используют воду из местного источника.

Расход воды на ферме зависит от количества скота и среднесуточной нормы потребления воды (табл. 1).

1. Примерные нормы потребления воды животными

Вид животных	Расход воды на одну голову, л в сутки
<i>Крупный рогатый скот</i>	
Коровы	80*
Быки и петели	50*
Молодняк в возрасте до 2 лет	30*
Телята в возрасте до 4...6 месяцев	20*
<i>Свиньи</i>	
Хряки-производители	25
Матки с приплодом	60
Молодняк старше 4 месяцев и свиньи на откорме	15
Отъемыши	6
<i>Овцы и козы</i>	
Взрослые животные	10
Молодняк в возрасте до 1 года	3
<i>Лошади</i>	
Рабочие, верховые, рысистые, племенные кормящие матки, жеребята старше 1,5 лет	60
Племенные матки кормящие (подсосные)	80
Жеребцы-производители	70
Жеребята в возрасте до 1,5 лет	45
<i>Птицы</i>	
Куры и индейки	1
Утки и гуси	1,25
Молодняк	0,5...0,6

* В том числе 5 л горячей воды.

Примечания. 1. Нормы потребления воды приведены в соответствии с нормами и техническими условиями на проектирование животноводческих ферм (СН 116—60; СН 130—60; СН 159—61 и СН 160—61). 2. В сухих районах приведенные нормы потребления воды животными допускается увеличивать на 25%.

Для приготовления кормов на одну голову скота расходуют следующее количество воды, л в сутки:

Крупный рогатый скот	20
Подсосные свиноматки с приплодом . .	40
Свиньи на откорме	6

По нормам определяют среднесуточный, а затем наибольший суточный часовой и секундный расход воды на фермах. Полученные данные используют при расчете и подборе оборудования для механизации водоснабжения.

Вода для поения животных должна быть чистой, прозрачной, иметь освежающий приятный вкус, температуру не ниже 7...12°C. Для фермских молочных или поточных линий первичной обработки молока вода, кроме того, не должна содержать извести, магния, железистых соединений и органических веществ. Если вода жесткая, то на стенках труб водогрейных установок образуются отложения, которые уменьшают пропускную способность труб и их теплопередачу. Вода с примесью железа и органических веществ снижает качество молочных продуктов и даже приводит к их порче. Для смягчения воду пропускают через фильтр, хорошо поглощающий кальций и магний, или нагревают до 70...80°C, в результате чего кальций и магний выпадают в осадок. Для обеззараживания воды в нее добавляют чистый хлор или хлорную известь. Воду обрабатывают хлором в специальных аппаратах-хлораторах.

Бактериальную обсемененность воды проверяют в местной лаборатории Госсанинспекции.

§ 1. СХЕМЫ МЕХАНИЗИРОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Общая схема механизированного водоснабжения (рис. 1) состоит из источника, водозаборного сооружения, насосной станции, напорно-регулирующего устройства, внешнего и внутреннего водопроводов. В ряде случаев схему механизированного водоснабжения дополняют фильтрами или сооружениями для очистки воды, приборами для ее хлорирования и смягчения, резервуаром чистой воды.

При водоснабжении пастбищ схему механизации упрощают. Она состоит из источника воды, простейшего

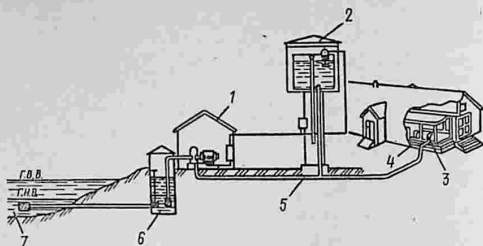


Рис. 1. Общая схема механизированного водоснабжения:

1 — насосная станция; 2 — напорно-регулирующее сооружение; 3 — водораздаточные устройства; 4 — внутренний водопровод; 5 — внешний водопровод; 6 — водозаборное сооружение; 7 — источник воды.

водоподъемника и устройств для поения животных.

Источник 7 должен обеспечивать наибольший суточный расход воды потребителей независимо от времени года и условий потребления.

Источниками водоснабжения могут служить поверхностные (открытые) и подземные (закрытые) водоемы. Поверхностные (открытые) источники делят на естественные (реки, озера, ручьи) и искусственные (пруды, каналы и др.). Поверхностные источники более доступны для водоснабжения. Однако вода этих источников часто требует очистки или обеззараживания. Особенно загрязнена вода у берегов. Поэтому место забора воды должно быть удалено от берега и по возможности расположено на большой глубине.

Подземные (закрытые) источники могут быть двух видов: грунтовые и межпластовые. Воды, залегающие на глубине 40...50 м от поверхности земли (над первым водонепроницаемым слоем), называют грунтовыми. Эти воды необильны и не имеют напора. Тем не менее они могут быть использованы в качестве источника водоснабжения. К грунтовым водам относят также подземные воды, залегающие на небольшой глубине (3...5 м от поверхности земли), которые часто называют «верховодками». Эти воды могут загрязняться просачивающимися с поверхности нечистотами. Воды, залегающие между двумя водонепроницаемыми слоями (пластами), называются межпластовыми. Межпластовые воды разделяют на безнапорные и напорные (арте-

зианские). Напорные (артезианские) воды заполняют всю толщу водоносной породы и под давлением поднимаются в колодцах на большую высоту, а иногда и фонтанируют. Безнапорные воды залегают между двумя водонепроницаемыми слоями (пластами) породы, не полностью заполняют слой и имеют свободную поверхность.

Межпластовые воды (напорные и безнапорные) хорошо защищены от поверхностного загрязнения и обладают высокими вкусовыми качествами. Запасы межпластовых вод велики; температура их в течение года изменяется незначительно. Эти источники считаются наилучшими для водоснабжения.

При выборе источника водоснабжения прежде всего определяют его производительность. Производительностью (дебитом) шахтных и буровых (трубчатых) колодцев называют количество воды, откачиваемое насосом в единицу времени при установившемся (динамическом) уровне воды.

Для определения производительности колодцев проводят пробную откачку. Перед откачкой измеряют расстояние от поверхности земли до уровня воды в колодцах. Этот уровень называют статистическим. Затем из колодца насосом откачивают воду, контролируя измерительными приборами понижение ее уровня. Как только уровень воды в колодце перестает понижаться, измеряют расстояние от поверхности земли до уровня воды, одновременно измеряя количество воды, откачиваемое насосом в единицу времени (л/с, л/ч и т. д.).

Производительность колодца определяют при трехкратном понижении уровня. Величину первого понижения принимают не менее 1 м.

§ 2. ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ И ВОДОПОДЪЕМНИКИ

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

Водозабор состоит из водоприемника, берегового колодца и соединяющей их самотечной трубы.

Водоприемники бывают двух видов: защищенные и незащищенные. Защищенный приемник устраивают из бетонных или железобетонных колец (или в виде деревянного бруса) с отверстиями в стенках для впуска воды. Незащищенный приемник представляет собой оголовок самотечной трубы, уложенный на сваях и устанавливаемый по течению воды.

Береговой колодец — отвесная шахта круглого (диаметр не менее 1 м) или квадратного сечения ($1,5 \times 1,5$ м), стенки которой укрепляют деревянным срубом, железобетонными кольцами, бутом или кирпичом. Колодец обычно устраивают на том берегу, который не затопляется в половодье, по возможности ближе к источнику. Толща воды в колодце должна быть не менее 3 м.

Из водоприемника к колодцу прокладывают самотечную стальную трубу с небольшим уклоном в сторону колодца. Во избежание отложения наносов диаметр трубы выбирают таким, чтобы скорость движения воды в ней была 0,6...0,9 м/с.

Для предотвращения засорения самотечной трубы водоприемник закладывают на такой глубине, чтобы дно его находилось ниже приемного конца трубы на 0,3...0,4 м. В то же время, чтобы предохранить самотечную трубу от замерзания, ее устанавливают ниже кромки льда на 0,25...0,30 м. Выходной конец трубы должен находиться на расстоянии не менее чем 0,5 м от дна колодца. Чтобы отключить колодец от водоприемника при осмотре или ремонте, на выходном конце самотечной трубы устанавливают задвижку.

Шахтные колодцы служат для добывания подземных грунтовых вод, залегающих на глубине до 30...40 м при толщине водоносного слоя 5...8 м. Шахтный колодец состоит из оголовка, шахты и водоприемной части.

Оголовок (верхняя, надземная часть колодца) защищает колодец от попадания загрязненных поверхностных вод. Вокруг оголовка устраивают глиняный замок шириной 1 м и глубиной не менее 1,5 м и в радиусе 2...2,5 м делают булыжную отмостку по песчаному основанию с уклоном от оголовка 0,05...0,10°.

Глубина шахты зависит от глубины залегания водоносного слоя.

Материалом для шахты служат дерево, камень или железобетон. Каменные и кирпичные стенки колодца кладут на цементном растворе. Толщина каменной стенки 30...40 см, кирпичной 25 см.

Водоприемная часть — это часть колодца, заглубленная в водоносный слой. Глубина погружения водоприемной части в водоносный слой должна быть не менее 2...2,5 м. В зависимости от глубины погружения водоприемной части шахтные колодцы разделяют на полные (совершенные) и неполные (несовершенные).

Водоприемная часть полного шахтного колодца опущена на всю глубину водоносного слоя и опирается на водонепроницаемый пласт. Водоприемная часть неполного шахтного колодца только частично погружена в водоносный слой и не достигает водонепроницаемого пласта.

Водоприемная часть колодца принимает воду из водоносного слоя через отверстия в стенках или дне и стенках. При приеме воды через дно водоприемную часть оборудуют песчано-гравийным фильтром, который состоит из трех слоев; толщина каждого слоя — не менее 10 см. Нижний слой укладывают из крупного песка с зернами диаметром 0,5...2 мм, средний — из мелкого гравия с зернами диаметром 3...5 мм, верхний — из крупного гравия с зернами диаметром 8...10 мм.

При приеме воды через стенки устраивают гравийный фильтр, который помещают между водоносным грунтом и внешними стенками водоприемной части. Гравийный фильтр состоит из двух слоев: гравия с зернами диаметром 2...4 мм и песка с зернами диаметром 0,5...2 мм.

Если один шахтный колодец не удовлетворяет потребность в воде, устраивают групповой шахтный колодец. При этом воду забирают из центрального колодца, соединенного с остальными колодцами самотечными или другими трубами. Расстояние между колодцами колеблется в пределах 10...60 м в зависимости от толщины водоносного слоя и его фильтрующей способности.

Буровые (трубчатые) колодцы устраивают для добытия подземных межпластовых вод. Эти колодцы имеют большую производительность, длительный срок службы, защищены от загрязнения. Глубина их колеблется в пределах 50...150 м.

Буровой колодец состоит из устья с оголовком (начало колодца), скважины и водоприемной части с фильтром.

Скважина представляет собой глубокую выработку в грунте, стенки которой укреплены стальными обсадными трубами, соединенными муфтами. Опускают обсадные трубы колоннами по мере бурения грунта. Вначале опускают первую колонну труб. Когда длина колонны достигает 25...40 м, трение между грунтом и стенками труб возрастает настолько, что опускать их дальше становится невозможно. Тогда внутрь первой колонны опускают вторую, диаметр труб которой на 50 мм меньше диаметра труб прежней колонны, и т. д., пока последняя колонна не пересечет водоносный слой.

Нижняя часть обсадных труб, находящихся в водоносном слое, оборудуется фильтрами и является водоприемной частью бурового колодца. Фильтры должны обладать хорошей пропускной способностью. Скорость прохождения воды в фильтрах — около 1 м/с, общая площадь отверстий фильтра — не менее 20% его боковой поверхности.

В буровых колодцах применяют дырчатые, сетчатые и гравийные фильтры. Дырчатый фильтр (труба с просверленными отверстиями диаметром 15...20 мм) применяют в водоносном слое с твердой породой, галькой и гравием. Сетчатый фильтр представляет собой проволочную спираль, намотанную поверх каркаса из фильтровальной сетки. Каркасом служит дырчатый фильтр. Такой фильтр применяют при наличии в водоносном слое среднезернистого песка.

Гравийным фильтром служит засыпка между эксплуатационной колонной и водоносным пластом одного, двух или трех слоев песка и гравия. Этот фильтр устраивают в водоносном слое с мелкозернистым песком.

Водоприемную часть не оборудуют фильтром в том случае, если скважины забирают воду из трещиноватых пород (гранитов) известняков, колодцы в которых долговечны, не требуют больших затрат на ремонт и имеют устойчивые стенки.

Насосные станции предназначены для подъема воды из водозаборного сооружения, передачи ее напорным устройствам и через них — потребителям. Насосные станции разделяют на станции первого и второго подъема. Станции первого подъема применяют в тех слу-

чаях, когда воду источника необходимо очистить.

Основные рабочие органы насосных станций — насосы и водоподъемники; по принципу работы они разделяются на центробежные, водоструйные и поршневые, воздушные (эрлифты), спирально-цепочные и ленточные водоподъемники.

Приводом насосов служат электродвигатели, двигатели внутреннего сгорания и ветродвигатели.

Насосы и водоподъемники характеризуются такими техническими данными: полной высотой подъема или напором воды, допускаемой высотой всасывания, высотой нагнетания, подачей, мощностью на валу насоса, частотой вращения вала насоса (или двойных ходов поршня) в 1 мин, коэффициентом полезного действия (КПД).

Полным напором (без учета потерь в трубопроводах) или высотой подъема воды называют расстояние от уровня воды в источнике до уровня ее в наполняемом резервуаре. Полный напор измеряют в метрах.

Потери напора в трубопроводе складываются из потерь на преодоление трения между внутренней поверхностью трубопровода и водой при ее движении и потерь при прохождении воды через задвижку и другие части трубопровода.

Высоту всасывания воды измеряют расстоянием от динамического уровня воды в источнике до оси центробежного насоса или центра всасывающего устройства поршневого насоса. Допустимая высота всасывания для центробежных насосов — 4...6 м, для поршневых — 5...7 м.

Высотой нагнетания воды называют расстояние от оси насоса до уровня воды в наполняемом резервуаре.

Подачей насоса называют объем воды, подаваемый в единицу времени.

В насосах для подъема воды различают мощность на валу насоса и полезную мощность. Полезной называется мощность, которая требуется для подъема воды в единицу времени на высоту от уровня воды в источнике до уровня ее в наполняемом резервуаре.

Отношение полезной мощности к мощности на валу насоса называют коэффициентом полезного действия (КПД). Он выражается в процентах или долях единицы.

Для подъема воды из поверхностных источников, шахтных и буровых колодцев применяют центробежные насосы. Они просты по устройству, надежны в эксплуатации, не нуждаются в сложном приводе при работе от электродвигателей, не требуют больших затрат на ремонт и техническое обслуживание. Подача центробежных насосов зависит от напора воды, диаметра, ширины и частоты вращения рабочего колеса. Подача насоса возрастает с увеличением параметров рабочего колеса и его частоты и снижается с увеличением напора. Однако каждый насос при максимальном значении КПД имеет определенную подачу, напор и потребляемую мощность.

Центробежные насосы различают по расположению вала на горизонтальные и вертикальные, по числу рабочих колес — на одноступенчатые и многоступенчатые, по способу подвода воды к рабочему колесу — на насосы одностороннего и двустороннего подвода. По величине развиваемого напора насосы условно разделяют на насосы низкого (до 15 м), среднего (до 40 м) и высокого (свыше 40 м) давления.

Для механизации водоснабжения на фермах применяют центробежные насосы типов К, КМ и НМГ, артезианские АП, АПВ, ЭПЛ, ЭПВ и АТН, плавающие ПН-Ю и вихревые В с вариантами ВС (самовсасывающие) и ВО (обогреваемые).

Центробежные насосы типа К — консольные, одноступенчатые, с односторонним подводом воды к рабочему колесу. Эти насосы в комплекте с различными водоподъемными установками используют преимущественно для подъема воды из поверхностных источников и шахтных колодцев.

Насосы типа К отличаются размерами и подачей, они могут быть с упругой муфтой для непосредственного соединения с электродвигателем или со шкивом для ременной передачи. Техническая характеристика насосов типа К приведена в таблице 2.

Насос типа К (рис. 2) состоит из опорной плиты и корпуса с боковой крышкой, рабочего колеса 12, закрепленного на валу 5, сальникового уплотнения 11 с нажимной втулкой сальника, подшипников 7 и упругой муфты 8 (или шкива).

Корпус насоса представляет собой фасонную чугунную отливку со спиральной камерой, переходя-

2. Технические характеристики центробежных насосов типа К

Марка насоса*	Подача, м ³ /ч	Полный напор, м	Мощность на валу насоса, кВт	КПД, %	Допустимая вакуумметрическая высота всасывания, м
К-6 1,5	6	20,3	0,7	44,0	6,6
	11	17,4	0,9	55,0	6,7
	14	14	1,0	53	6
	10	34,5	1,8	50,6	8,7
2К-6	20	30,8	2,7	64	7,2
	30	24	3,1	63,5	5,7
	11	21	1,2	56	8
2К-9	20	18,5	1,5	68	6,8
	22	17,5	1,6	66	6,4
2К-9	30	62	9,4	54,4	7,7
	45	57	10,1	63,5	6,7
	60	50	12,5	66,3	5,6
3К-6	70	44,5	13,4	63	4,7
	30	34,8	4,6	62	8,0
3К-9	54	27	5,8	71,5	6,0

* Цифры 1,5; 2; 3 в марках насосов обозначают размер нагнетательного патрубка в дюймах; 6 и 9 — коэффициент, характеризующий скоростной режим насосов.

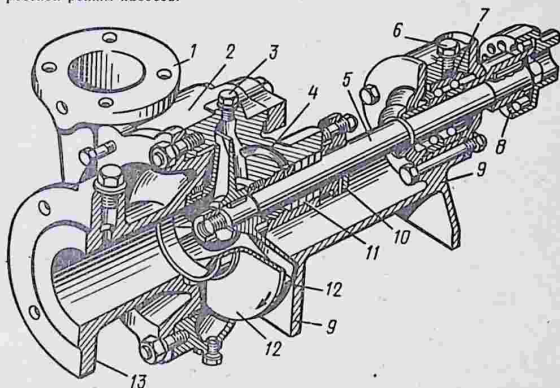


Рис. 2. Центробежный насос типа К:

1 — нагнетательный патрубок; 2 — корпус; 3, 6 — резьбовые пробки; 4 — специальный канал; 5 — вал; 7 — шариковые подшипники; 8 — упругая муфта; 9 — кронштейн опорной плиты; 10 — нажимная втулка; 11 — сальниковое уплотнение; 12 — рабочее колесо; 13 — всасывающий патрубок.

щей в нагнетательный патрубок. Крышка корпуса отлита из чугуна вместе с всасывающим патрубком 13.

В корпус насоса ввертывают резьбовую пробку 3, закрывающую заливное отверстие насоса, в корпус подшипников — резьбовую пробку 6, закрывающую отверстие для смазывания.

Рабочее колесо насоса, закрепленное на валу, состоит из двух дисков, между которыми расположены лопатки, изогнутые в сторону, противоположную вращению, т. е. загнутые назад. Колесо, отлитое из чугуна, вращается против часовой стрелки (если смотреть на насос со стороны электродвигателя). Вал насоса изготовлен из стали и опирается на два шарикоподшипника, установленные в кронштейне опорной плиты. Для уплотнения ввода вала в корпусе насоса предусмотрено уплотнительное устройство, в которое закладывают сальниковую хлопчатобумажную набивку. Ввод вала в корпусе уплотняется также гидравлически через специальный канал 4, соединяющий рабочую камеру насоса с кольцом водяного уплотнения. Патрубок 1 насоса соединяют с нагнетательной трубой, а патрубок 13 — со всасывающей.

Перед пуском насос вместе с всасывающей трубой через специальное отверстие заливают водой для полного удаления воздуха. Чтобы удержать воду в корпусе насоса и всасывающей трубе, в нижней ее части устанавливают приемный клапан, пропускающий воду только в направлении подъема.

При вращении колеса насоса вода, находящаяся в его корпусе, увлекается лопатками, под действием центробежной силы отбрасывается от центра колеса к периферий и попадает в широкую часть спирали корпуса. Здесь энергия движения воды преобразуется в напор, или энергию давления. Под напором вода поступает в нагревательную трубу. Освободившееся пространство в центре рабочего колеса и корпуса, находящееся под разрежением, вновь заполняется водой, поступающей по всасывающей трубе из источника под давлением атмосферного воздуха. Таким образом, в насосе устанавливается равномерный и непрерывный поток воды от источника к нагнетательной трубе.

Моноблочные насосы КМ отличаются от консольных насосов типа К тем, что не имеют своего вала, а рабочее колесо и корпус устанавливаются на валу и

фланце электродвигателя. Принцип работы насосов КМ и К одинаков.

Для подъема воды из поверхностных источников, когда необходимо получить много воды и со значительным напором, применяют центробежные насосы НМГ — многоступенчатые, горизонтальные, с рабочими колесами одностороннего входа. Насосы изготовляют двух марок: ЗНМГ×4 и ЗНМГ×6, т. е. четырех- и шестиступенчатые. Техническая характеристика насосов ЗНМГ приведена в таблице 3.

3. Технические характеристики центробежных насосов ЗНМГ

Марка насоса	Подача, м ³ /ч	Полный напор, м	Частота вращения, мин ⁻¹	Мощность двигателя, кВт	Допустимая вакуумметрическая высота всасывания, м	Диаметр рабочего колеса, мм
ЗНМГ×4	54	140	2900	55	3,5	185
	72	125			3	—
	90	101			2	—
	54	210			3,5	—
ЗНМГ×6	72	188	2900	75	3	
	90	152				

Центробежные (артезианские погружные) насосы АП, АПВ, ЭПЛ, ЭПВ и АТН применяют для подъема воды из буровых колодцев. Они относятся к группе центробежных многоступенчатых насосов и подразделяются на два основных типа: насосы, соединяемые непосредственно с электродвигателями, и агрегаты, погружаемые в воду (АП, АПВ, ЭЦВ и ЭПЛ); насосы, погружаемые в воду, с передачей движения к ним вертикальным приводным валом от электродвигателя, устанавливаемого на поверхности земли (артезианские насосы АТН турбинного типа).

Погружные центробежные насосы АП, АПВ, ЭПВ и ЭПЛ (основные насосы данного типа) предназначены для подъема воды из буровых колодцев с диаметром скважины 150 мм и выше; техническая характеристика некоторых погружных насосов приведена в таблице 4.

Коэффициент полезного действия погружных насосов колеблется в пределах 45...60%.

По устройству и принципу действия погружные

4. Технические характеристики погружных насосов

Марка насоса*	Подача, м ³ /ч	Полный напор, м	Мощность электродвигателя, кВт	Частота вращения, мин ⁻¹	Число рабочих колес	Наименьший диаметр обсадной трубы скважины, мм
6АП	7,2	45	2,5	2900	6	150
8АП	18	100	12	2900	6	200
ЭПЛ-6	7,2	102	5	2900	8	150
8АПВ	15	120	12	2900	7	200
ЭЦП-4-2-25	1,6...2,7	16,5...27	0,37	2800	3	100

* Цифры 6 и 8 в марках насосов обозначают диаметр обсадной трубы в дюймах.

насосы разных марок имеют много общего, но различаются конструкцией отдельных деталей, подачей и напором.

Погружной электронасос 6АПВ (рис. 3) состоит из корпуса 2 и размещенных внутри него вертикального вала с закрепленными рабочими колесами 7, направляющих аппаратов 3 и проставок (диафрагм) 4 по числу колес. Рабочее колесо, проставка и направляющий аппарат составляют рабочую секцию насоса. Насос 6АПВ состоит из шести таких секций.

Вертикальный вал насоса вращается в подшипниках скольжения, размещенных в крайних секциях, и соединяется с валом электродвигателя соединительной втулкой 9. Нижняя часть 8 насоса (нижний корпус в сборе) соединяется с верхним фланцем электродвигателя и обеспечивает поступление воды в насос через фильтр. Верхняя часть насоса, называемая верхним корпусом 1, обеспечивает соединение насоса через фланец 11 с напорной или водоподъемной трубой.

Электродвигатель насоса асинхронный, трехфазный, с короткозамкнутым ротором, рассчитан на напряжение 220 В.

Насос, соединенный с двигателем, опускают с водоподъемной трубой в скважину вместе со специальным кабелем, прикрепленным к трубе в нескольких местах. К двигателю агрегата по кабелю подводят электроэнергию. Управляют электродвигателем на поверхности специальной электрической аппаратурой, называемой

станцией управления. Схема установки насоса АПВ в скважину показана на рисунке 4.

Подъем воды осуществляется таким образом. Электродвигатель с помощью станции управления включают в силовую сеть, приводят в действие вал насоса с закрепленными на нем рабочими колесами, которые вращаются с частотой 2900 об/мин. Вследствие образующегося разрежения в корпусе насоса вода из источника под атмосферным давлением через фильтр поступает к первому нижнему рабочему колесу. Это колесо передает воду по каналам направляющего аппарата к центру второго рабочего колеса, затем последовательно проходит все секции насоса и направляется через напорную или водоподъемную трубу на поверхность. В крайних секциях поток воды выравнивается при входе в насос и выходе ее из насоса в нагнетательную водоподъемную трубу.

В насосе 8АП в верхней секции установлен тарельчатый клапан, предохраняющий насос от гидравлических ударов при его остановке.

Насосы ЭПЛ-6 и ЭПВ отличаются от насосов АП формой направляющих аппаратов, конструкцией фильтра для охлаждения и смазывания подшипников двигателя, расположенного у нагнетательного патрубка, и небольшими изменениями других деталей насоса.

Центробежный плавающий насос ПН-Ю предназначен для подъема воды из шахтных колодцев и открытых источников. Этот насос может быть использован для водоснабжения в пастбищных условиях и районах отгонного животноводства, если хозяйство располагает передвижной электростанцией.

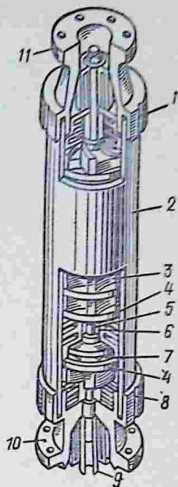


Рис. 3. Центробежный погружной насос 6АПВ: 1 — корпус верхний в сборе; 2 — корпус насоса; 3 — направляющий аппарат; 4 — проставка; 5 — вал; 6 — втулка распорная; 7 — рабочее колесо; 8 — корпус нижний в сборе; 9 — соединительная втулка; 10 — всасывающий патрубок; 11 — нагнетательный патрубок.

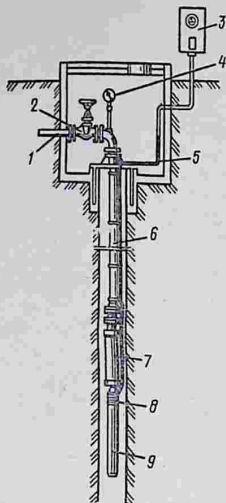


Рис. 4. Схема установки электронасоса АПВ в скважину: 1 — внешний водопровод; 2 — задвижка; 3 — манометр; 4 — станция управления; 5 — кабель; 6 — водоподъемная труба; 7 — насос; 8 — фильтр; 9 — электродвигатель

Насос ПН-Ю с вертикальным валом, трехступенчатый, с односторонним подводом воды к рабочему колесу. Насос агрегатируется с электродвигателем и понтоном, а также фильтром, нагнетательными шлангами, тройником и нагнетательной трубой.

Понтон позволяет агрегату находиться на поверхности источника воды. В рабочем положении понтон погружается на $\frac{2}{3}$ высоты, не требуя какого-либо крепления. Подъем воды насосом ПН-Ю осуществляется по той же схеме, что и погружными насосами. Насос приводится в действие электродвигателем АОЛ-32/2 мощностью 1 кВт с частотой вращения вала 2880 мин^{-1} . Статорная обмотка двигателя выполнена из влагостойкого провода и рассчитана на напряжение 220 или 380 В. Подача насоса $6,5 \text{ м}^3/\text{ч}$, напор — 28...20 м.

Центробежный вихревой насос типа В предназначен для подъема воды из открытых источников и шахтных колодцев. Это центробежный самовсасывающий лопастной насос, рабочие колеса которого имеют прямые радиальные лопасти. Насос применяют для подъема небольшого количества воды на большую высоту. Его снабжают упругой муфтой для соединения с электродвигателем или шкивом временной передачи. Характеристика вихревых насосов приведена в таблице 5.

Рабочее колесо вращается по часовой стрелке (со стороны привода). Уплотнение вала насоса выполнено в виде набивки или уплотнительных колец.

5. Технические характеристики вихревых насосов типа В

Марка насоса*	Подача, м³/ч	Полный напор, м	Частота вращения, мин⁻¹	Мощность рекомендуемого двигателя, кВт	КПД, %	Допустимая вакуумметрическая высота всасывания, м	Диаметр рабочего колеса, мм
1,5В-1,3	3	58	1490	2,8...4,5	18	6,5...5,0	155
	4,5	39			24		
	6	23			25		
2В-1,6	6	54	1450	4,5	27	6,0...4,0	175
	8	40			32		
	10	26			35		
2,5В-1,8	11	60	1450	7...10	37	5,5...4,0	200
	14	44			32		
	17	30			33		

*Цифры в марках насосов обозначают диаметр всасывающего и нагнетательного патрубка в дюймах.

Всасывающая способность насоса обуславливается конструкцией его рабочих деталей и потоком воды, хорошо уплотняющим при движении зазоры между рабочим колесом и корпусом.

Подъем воды осуществляется таким образом. При первом пуске насоса в его корпус заливают воду, затем приводят в действие вал с рабочим колесом, который захватывает воду, сообщая ей вращательное движение. Возникающая центробежная сила отбрасывает воду лопаток в кольцевой (отливной) канал, где она вновь увлекается по направлению вращения рабочим колесом.

Подобно многоступенчатому насосу, где вода последовательно проходит через ряд рабочих колес, в вихревом насосе частицы воды на пути от всасывающего к напорному патрубку совершают движение от лопатки к отливному каналу, от отливного канала к лопаткам. Такое движение частиц обеспечивает на выходе из насоса высокий напор воды при сравнительно небольшой подаче.

К недостаткам вихревых насосов следует отнести быструю изнашиваемость рабочих деталей и недостаточно высокий коэффициент полезного действия.

Водоструйные установки применяют для подъема воды из трубчатых и шахтных колодцев с глубиной

динамического уровня воды до 75 м. Для механизации водоснабжения применяют водоструйные установки ВН-2-8, ВН-2Ц-6 и ВН-2-Ш.

Водоструйная установка ВН-2-8 предназначена для подъема воды из буровых колодцев с эксплуатационным диаметром скважины не менее 200 мм и динамическим уровнем воды до 40 м.

Установку ВН-2-8 выпускают серией, состоящей из четырех номеров. Техническая характеристика установок ВН-2-8 приведена в таблице 6.

6. Технические характеристики водоструйных установок ВН-2-8

№ установки	Марка центробежного насоса	Частота вращения, мин ⁻¹	Мощность электродвигателя, кВт	Высота подъема воды, м	Диаметр камеры, мм	Диаметр сопла, мм	Подача водоструйной установки, м ³ /ч	Свободный напор над осью центробежного насоса, м
1	2К-6	2900	4,5	8...23	27,5	15,5	16...5,2	20
2	2К-6	2900	4,5	14...28	25	15,5	11...3,6	20
3	3К-9	2900	7,0	17...33	27,5	19	14...4,5	25
4	3К-9	2900	7,0	26...41	26	19	10...3,8	2,5

Насосная установка ВН-2-8 состоит из центробежного насоса 4 (рис. 5,а), водоструйного насоса, нагнетательной трубы 3, водоподъемной трубы 7 и электродвигателя 5. Центробежный насос устанавливают на поверхности, а водоструйный отпускают в колодец на нагнетательной и водоподъемной трубах. Опущенный в колодец водоструйный насос включается и работает последовательно с установленным на поверхности центробежным насосом. Водоструйные насосы просты по устройству и надежны в эксплуатации. Коэффициент полезного действия их колеблется в пределах 15...20%. Водоструйный насос обеспечивает подъем воды на высоту, достаточную для забора ее центробежным насосом. Таким образом, совместная работа водоструйного и центробежного насосов позволяет поднимать воду с большой глубины.

Водоструйный насос установки (рис. 5, б) состоит из приемного клапана 14, приемной камеры 15, сопла 17, диффузора 9, фильтра 13 и камеры смешивания 16. Верхняя часть 8 диффузора водоструйного насоса

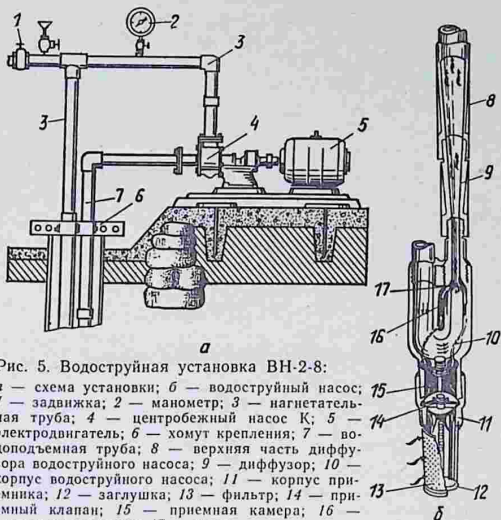


Рис. 5. Водоструйная установка ВН-2-8:

а — схема установки; *б* — водоструйный насос; 1 — задвижка; 2 — манометр; 3 — нагнетательная труба; 4 — центробежный насос К; 5 — электродвигатель; 6 — хомут крепления; 7 — водоподъемная труба; 8 — верхняя часть диффузора водоструйного насоса; 9 — диффузор; 10 — корпус водоструйного насоса; 11 — корпус приемника; 12 — заглушка; 13 — фильтр; 14 — приемный клапан; 15 — приемная камера; 16 — камера смешивания; 17 — сопло.

соединена с водоподъемной трубой, сопло 17 — с нагнетательной трубой.

Водоструйная установка поднимает воду следующим образом. Перед пуском установку заливают водой до полного удаления воздуха из центробежного и водоструйного насосов и труб. Затем приводят в действие центробежный насос. Часть воды, нагнетаемой центробежным насосом в сеть, отводится по нагнетательной трубе к соплу водоструйного насоса. Эта вода выбрасывается через сопло с большой скоростью в виде мощной струи (за счет уменьшения сечения) и увлекает воду из приемной камеры в камеру смешивания. В приемной камере создается разрежение и туда непрерывным потоком поступает вода из колодца через приемный клапан под действием атмосферного давления. В камере смешивания скорости потоков воды из приемной камеры и сопла выравниваются, и смешанный поток поступает в диффузор. В диффузоре энергия движения смешанного потока воды преобразуется в энергию давления,

или статический напор. Вода под напором подается по водоподъемной трубе на высоту, достаточную (4...7 м) для всасывания или захвата ее центробежным насосом. Последний нагнетает воду в сеть и одновременно отводит часть воды к соплу насоса, обеспечивая тем самым непрерывность процесса подъема воды.

Спирально-цепочные, ленточные и шнуровые водоподъемники предназначены для подачи воды из шахтных колодцев глубиной до 50 м, с высотой столба воды в водоприемной части не менее 0,75 м. Водоподъемники используют преимущественно для механизации водоснабжения на пастбищах.

Промышленность выпускает ленточные водоподъемники «Ашхабадец» и ВЛМ-100 и шнуровые — ВШМ-50А (табл. 7).

7. Технические характеристики ленточных и шнуровых водоподъемников

Показатели	ВЛМ-100	ВШП-50А (3)
Тип	Стационарный, без- напорный	Стационарный, на- порный
Глубина подъема во- ды, м	До 50	До 20
Подача, м ³ /ч	5,0	1,0...5,0 в зависимо- сти от скорости шну- ра
Напор над поверхно- стью, м	—	8,0
Потребная мощность, кВт	3,3	3,3
Масса, кг	205	400

Для выбора насоса пользуются техническими характеристиками, приведенными в таблицах 2...7. При этом учитывают вид источника воды и тип насоса, предназначенного для подъема воды. Сопоставляя расчетные подачу и напор насоса с данными, приведенными в таблицах, выбирают марку насоса и электродвигатель соответствующей мощности.

В технических характеристиках насосов указана частота вращения рабочего колеса. Следует помнить, что подача центробежного насоса при одной и той же частоте вращения зависит от величины напора. Чем меньше напор, тем больше воды подает насос. Если центробежный насос работает при частоте вращения,

отличающейся от указанной в таблицах, подача, напор и мощность изменятся. Подача насоса изменяется пропорционально частоте вращения, полный напор — пропорционально квадрату частоты вращения и потребная мощность — пропорционально кубу частоты вращения рабочего колеса. Например, когда частоту вращения рабочего колеса насоса увеличивают в два раза, подача насоса увеличивается в два раза, напор — в четыре, а потребная мощность — в восемь раз. В порядке исключения можно повышать частоту вращения центробежных насосов не более чем на 10...15%.

Для определения полного напора поршневого насоса находят высоту всасывания, высоту нагнетания (подъема) и потери напора во всасывающей и нагнетательной трубах. Высота нагнетания, или напор, в поршневых насосах ограничивается прочностью деталей насоса и мощностью двигателя, приводящего его в действие. Высота всасывания поршневых насосов несколько выше, чем у центробежных, и колеблется в пределах 5...7 м. Чем больше число ходов и выше температура подаваемой воды, тем меньше допустимая высота всасывания поршневых насосов.

§ 3. НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ, НАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩИЕ СООРУЖЕНИЯ И ВОДОПРОВОДЫ

Насосные станции делят на наземные, заглубленные и подземные. Устраивают их в основном вблизи береговых, шахтных или буровых колодцев. Размеры помещения станции зависят от числа устанавливаемых насосных агрегатов. При установке одного агрегата длину станции принимают 2,5...4 м, а ширину — 2,0...3,5 м. В потолочном перекрытии станции укрепляют крюк для подъема и опускания водоподъемных труб, штанг и насосов. Часовая подача насосного агрегата станции должна быть немного меньше (или равна) подаче источника и обеспечивать наибольший часовой расход воды.

На фермах наиболее широкое распространение получили насосные станции с автоматическим управлением водоподдачи — башенные и безбашенные водокачки.

Башенные водокачки состоят из насосной установки б (рис. 6), размещаемой в специальном помещении,

напорно-разводящей трубы 4, водонапорной башни 1 и аппаратуры для автоматического управления подачей воды. При температуре воды подземных источников 4°C и обмене воды в башне не реже одного раза в сутки башню не утепляют.

Для подъема воды в башню используют водоподъемные установки и центробежные насосы. Автоматической подачей воды управляют с помощью поплавковой и беспоплавковой сигнализаций и электрической аппаратуры.

Комплект аппаратуры для автоматического управления с беспоплавковой сигнализацией применяют при температуре наружного воздуха до минус 40°C .

Арматуру автоматического управления с поплавковой сигнализацией устанавливают в водонапорных башнях, работающих в условиях, исключающих образование льда на поверхности воды.

Безбашенные электроводокачки предназначены для подъема воды из поверхности источников, а также

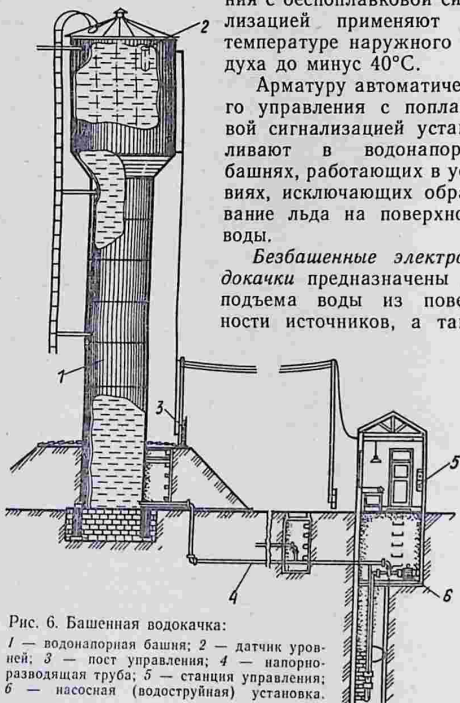


Рис. 6. Башенная водокачка:

1 — водонапорная башня; 2 — датчик уровня; 3 — пост управления; 4 — напорно-разводящая труба; 5 — станция управления; 6 — насосная (водоструйная) установка.

из шахтных и трубчатых колодцев. Эти насосные станции обеспечивают автоматическую подачу воды в водопроводящую сеть и поддерживают требуемый напор в сети без водонапорного бака или башни.

Техническая характеристика безбашенных автоматических водокачек приведена в таблице 8.

8. Технические характеристики безбашенных водокачек

Показатели	ВУ-2-25	ВУ-5-30	ВУ-7-65
Подача, м ³ /ч	2,0	5,0	7,0
Полный напор, м	20	30	65
Потребная мощность, кВт	1,7	3,0	2,8
Верхний предел давления в котле, МПа		0,2...0,4	
Отношение давления включения к давлению отклонения	0,4...0,6	0,4...0,6	0,4...0,6
Вместимость пневматического бака, л	160	500	800

Автоматические установки с гидроаккумуляторами более производительны и надежны в работе, предназначены для водоснабжения животноводческих ферм, жилых поселков и полевых станов со значительными колебаниями расхода воды в течение суток и суточным водопотреблением 100...250 м³.

Установки работают с различными источниками водоснабжения: открытыми водоемами, шахтными и трубчатыми колодцами. Характеристика основных безбашенных водокачек с гидроаккумуляторами приведена в таблице 9.

Безбашенная водоподъемная установка с гидроаккумулятором ВУ-10-30А (рис. 7) предназначена для водоснабжения животноводческих ферм, жилых зданий, учреждений, полевых станов с суточным потреблением воды 120...150 м³.

В качестве водисточников используют шахтные колодцы или открытые водоемы с дебитом не меньшим, чем при подаче установки в рабочем режиме и динамическим уровнем воды не более 5 м.

Установка состоит из следующих составных частей (рис. 7): двух насосных агрегатов 1, 8; гидроаккумулятора 2; трехходового крана 4; предохранительного клапана 5 и станции управления 3.

Насосный агрегат состоит из насоса вихре-

9. Технические характеристики водоподъемных установок с гидроаккумуляторами

Показатели	ВУ-10-80	ВУ-10-30А	ВУ-16-28
Подача в рабочем режиме, м ³ /ч	12...7	15...9	30...15
Напор в рабочем режиме, м	60...90	20...45	20...30
Рабочее давление, МПа			
минимальное	0,15	0,15	0,15
максимальное	0,40	0,40	0,40
Емкость гидроаккумулятора, м ³	0,3	0,3	0,3×2
Потребная мощность, кВт	4,5	6,0	4,0
Габаритные размеры гидроаккумулятора, мм			
высота	1100	1100	1100
диаметр	912	912	912
Масса установки, кг	670	530	517

вого типа и электродвигателя, установленных на общей плите. Валы насосов и электродвигателей соединены муфтами.

Гидроаккумулятор (рис. 8) представляет

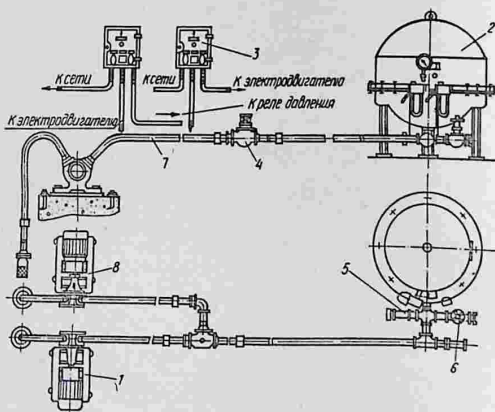


Рис. 7. Безбашенная водоподъемная установка с гидроаккумулятором:

1, 8 — агрегат насосный; 2 — гидроаккумулятор; 3 — станция управления; 4 — трехходовый кран; 5 — предохранительный клапан; 6 — пожарный кран; 7 — трубопровод.

собой двухкамерную емкость с разъемным фланцевым соединением, в плоскости которого установлена резиновая диафрагма, разделяющая гидроаккумулятор на две камеры: верхнюю и нижнюю. Верхняя камера заполняется воздухом через вентиль 4, нижняя соединена с трубопроводом, идущим от насосного агрегата к потребителям. Давление в камере контролируется манометром 3.

Реле давления 6 установлено на специальном кронштейне 9. Реле соединено токопроводом со станцией управления 3 (рис. 7). В случае утечки воздуха из верхней камеры гидроаккумулятора установка отключается автоматически тумблером 2, который срабатывает при подъеме диафрагмы 11 и ограничителя 13.

Трехходовый кран предназначен для соединения двух насосных агрегатов с единой для них водопроводной сетью, а также для возможного отключения одного из них.

Предохранительный клапан (рис. 9) обеспечивает сброс воды из трубопровода при повышении давления сверх установленного. Он состоит из корпуса 7, конуса 2 и патрубка 1. В корпусе 7 клапана свободно перемещается плунжер 5 с прокладкой 4. С помощью пружины 6 плунжер своей прокладкой постоянно прижимается к конусу, закрывая выход воды из трубопровода. Усилие пружины регулируют пробкой 9. Для предохранения пробки от самоотвинчивания и нарушения регулировки она заstopорена винтом 8 и закрыта колпаком 10.

Станция управления совместно с реле давления и ограничителем хода диафрагмы обеспечивает: работу установки в автоматическом режиме; защиту от токов короткого замыкания, технологиче-

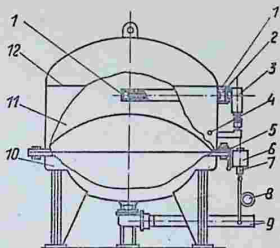


Рис. 8. Гидроаккумулятор:

1, 5, 9 — кронштейны; 2 — тумблер-выключатель; 3 — манометр; 4 — вентиль; 6 — реле давления; 7 — скоба; 8 — трубка; 10 — днище; 11 — диафрагма; 12 — колпак; 13 — ограничитель.

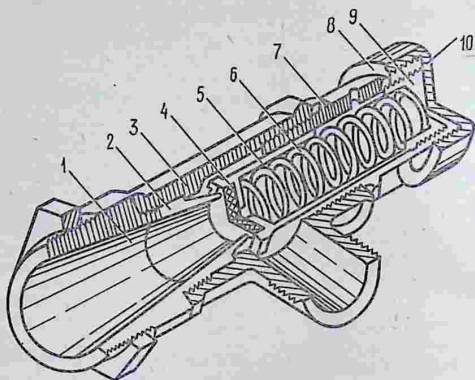


Рис. 9. Предохранительный клапан:

1 — патрубок; 2 — конус; 3 — тройник; 4 — прокладка; 5 — плунжер; 6 — пружина; 7 — корпус; 8 — винт; 9 — пробка регулировочная; 10 — колпак.

ских перегрузок и перегрузок, вызванных потерей напряжения в одной из фаз питающей сети, а также ручное управление работой установки и отключение установки в случае утечки воздуха из воздушной камеры.

Станция управления состоит из металлического корпуса, на котором установлены магнитный пускатель, клеммный набор и однополюсный предохранитель.

На крышке станции управления смонтированы две сигнальные лампы, амперметр, тумблер-переключатель и добавочное сопротивление.

К правой стенке корпуса крепится автоматический трехполюсный выключатель с тепловой защитой от перегрузки и электромагнитной защитой от короткого замыкания. К левой боковой стенке корпуса крепится болт заземления.

Автоматический выключатель должен быть настроен на номинальный ток двигателя поворотом диска на лицевой панели. При выключении автоматического выключателя загорается одна из ламп — станция под напряжением. Когда тумблер-переключатель переведен в автоматическое положение, то получает питание катушка магнитного пускателя, замыкающая контакты

в цепи двигателя и в цепи управления. При этом загорается вторая лампа — зеленый сигнал — двигатель включен, и насос начинает подавать воду в систему. Как только давление в гидроаккумуляторе достигает установленного значения, реле давления нормально замкнутым контактом размыкает цепь, катушка магнитного пускателя обесточивается и размыкаются его контакты в цепи двигателя и в цепи управления, отключая двигатель.

При ручном управлении насос будет подавать воду до тех пор, пока не сработает аварийный тумблер или же пока двигатель принудительно не будет остановлен.

Реле давления служит для автоматического своевременного включения насосов в зависимости от величины давления. Две шкалы на лицевой части прибора служат для установки указателей на заданное давление срабатывания. После монтажа и перед пуском установки в работу необходимо закачать воздух в гидроаккумуляторе до «давления включения» и проверить направление вращения валов электродвигателей путем пробного кратковременного их включения. Направление вращения вала двигателя насоса должно быть против, а насоса по часовой стрелке, если смотреть со стороны электродвигателя.

Перед пуском насосы заполняют водой через отверстия в коленях.

Проверяют герметичность всех резьбовых и фланцевых соединений, для чего поворотом пробки крана соединяют насосы с гидроаккумулятором, закрывают трехходовой кран 4 (см. рис. 7), подают питание на станции управления и включают установку; переводят тумблеры в положение «ручное», доводят давление в системе до 0,392 МПа и отключают насосы.

Если давление в гидроаккумуляторе в течение пяти минут остается постоянным — соединения герметичны, в противном случае следует найти и устранить неплотности соединений; перевести трехходовой кран в рабочее положение.

Исходя из условий водопотребления регулируют оба реле давления.

Давление включения и давление выключения второго насоса устанавливают в зависимости от давлений, принятых для первого насоса.

Установка работает следующим образом. При

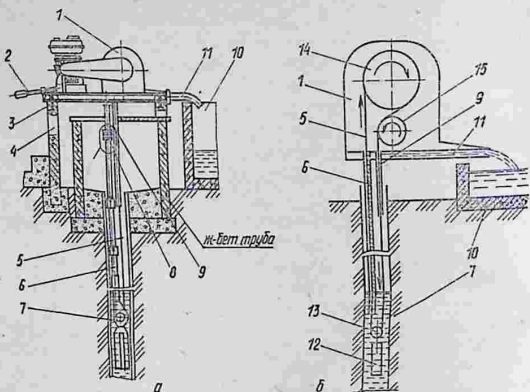


Рис. 10. Водоподъемник шнуровой пастбищный ВШП-50А:

а — схема устройства; *б* — технологическая схема; 1 — приводное устройство; 2 — рукоятка включения; 3 — болт анкерный; 4 — стойка железобетонная; 5 — рабочий орган; 6 — трубы водоподъемные; 7 — натяжное устройство; 8 — амортизатор; 9 — защитная труба; 10 — резервуар; 11 — рукав сливной; 12 — груз; 13 — ролик натяжной; 14 — шкив ведущий; 15 — ролик обводной.

включенной установке в автоматическом или ручном режиме вода из источника насосными агрегатами подается по трубопроводу к потребителям и одновременно в нижнюю камеру гидроаккумулятора, установленного на ответвлении. При этом верхняя камера гидроаккумулятора предварительно заполняется воздухом до «давления включения». При расходе воды, когда давление в системе не превышает или равно величине «давления включения», работает один насосный агрегат. В этом случае вода поступает к потребителям, минуя гидроаккумулятор. При увеличении расхода воды давление снижается, что приводит к включению второго насосного агрегата. В этом случае давление в сети снова повышается, вода поступает не только в сеть, но и в нижнюю камеру гидроаккумулятора, соответственно увеличивая давление в верхней его камере. При достижении заданного «давления включения» один из насосных агрегатов отключается, а при повышении давления до уровня «давления отключения» отключается и второй насосный агрегат.

Водоподъемник ВШП-50 А предназначен для подъема воды из трубчатых и шахтных колодцев с диаметром обсадных труб не менее 6,0 дюймов и рабочим уровнем воды не ниже 50 м. Его используют на стационарных водопойных пунктах и в районах отгонного животноводства.

Водоподъемник выпускается в трех модификациях: безнапорной, предназначенной для подъема воды из колодцев с рабочим уровнем воды до 30 м; безнапорной, предназначенной для подъема воды из колодцев с рабочим уровнем воды до 50 м; напорной, обеспечивающей подъем воды из колодцев с рабочим уровнем воды до 20 м и напором над уровнем земли до 8,0 м.

Водоподъемник (рис. 10) состоит из двигателя с приводным устройством 1, натяжного устройства 7, защитной трубы 9, рабочего органа 5, амортизатора 8, водоподъемных труб 6, резервуара 10, сливного рукава 11 и соединительных шлангов.

Приводное устройство служит для передачи вращения от двигателя УМЗ-5ДУ-А рабочему органу.

Натяжное устройство 7 представляет собой телескопическое соединение неподвижной трубы с подвижной, имеющей на конце натяжной ролик 13 и дополнительный груз 12. Защитная труба 9 навинчена снизу на резьбовой конец патрубку с расширенным концом. Защитная труба предотвращает разбрызгивание воды, которая остается на нисходящей ветви рабочего органа. Рабочий орган 5 служит для подъема воды.

Амортизатор 8 обеспечивает плавный ход рабочего органа и смягчает силы удара подвижных частей натяжного устройства о водоподъемные трубы в случае обрыва шнура водоподъемника.

Для включения водоподъемника в работу необходимо рычаг 2 опустить вниз до упора. При этом опора двигателя переместится по направлению движения рычага, натягивая клиноременную передачу привода.

При вращении ведущего шкива 14, расположенного внутри приводного устройства 1, восходящая ветвь рабочего органа 5, поднимаясь со скоростью от 2,8 до 6,0 м/с внутри колонны водоподъемных труб 6, увлекает за собой воду. Достигнув приводного устройства 1, вода сбрасывается, а затем через сливной патрубок 11 поступает в резервуар 10.

Технологический процесс водоподъемника напорной

модификации ВШП-50А-3 отличается тем, что вода, достигнув напорного устройства 1, снимается напорными прокладками с рабочего органа 5, а затем под давлением подается в резервуар на высоту до 8,0 м.

Подача водоподъемника в зависимости от скорости рабочего органа составляет для различных его модификаций от 0,2 до 2,6 л/с.

Напорно-регулирующие сооружения. На животноводческих фермах и сельских населенных пунктах применяют в качестве напорно-регулирующих сооружений деревянные, кирпичные, металлические и блочные водонапорные башни с высотой расположения напорных баков 8...15 м; вместимость баков от 10 до 50 м³.

Увеличение вместимости бака сокращает продолжительность ежедневной работы насосной станции, но удорожает стоимость ее эксплуатации. В сельскохозяйственном водоснабжении вместимость напорного бака принимают равной 15...20% от наибольшего суточного расхода воды. Более точно вместимость бака определяют, используя график расхода воды на фермах.

Высота расположения водонапорного бака зависит от расположения его относительно места потребления, величины потерь напора в точке расчетного (невыгодного) водоразбора. Величину свободного напора для животноводческих ферм принимают равной 4...5 м.

Высоту расположения напорного бака (рис. 11) определяют по формуле

$$H_{\text{нб}} = (H_{\text{св}} + h) + H_{\text{г}},$$

где $H_{\text{нб}}$ — высота расположения бака; $H_{\text{св}}$ — величина свободного напора в точке водоразбора; h — величина потерь напора в трубах водопроводной сети; $H_{\text{г}}$ — расположение точки водоразбора относительно поверхности земли в месте установки водонапорной башни.

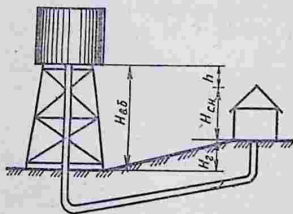


Рис. 11. Схема для определения высоты расположения бака:

$H_{\text{г}}$ — расположение поверхности земли в месте установки водонапорной башни относительно точки водоразбора; h — величина потерь напора в трубах водопроводной сети; $H_{\text{св}}$ — величина свободного напора в точке водоразбора; $H_{\text{нб}}$ — высота расположения бака.

По водопроводу вода поступает к потребителю. Состоит водопровод из нагнетательных и разводящих труб. Нагнетательные трубы соединяют насосную станцию с водонапорной башней, разводящие — водонапорную башню с потребителями. Разводящая сеть водопровода делится на наружную (внешнюю) и внутреннюю.

Внешний водопровод состоит из трубопроводов (обычно уложенных в грунт), по которым вода от насосной станции подается к местам потребления. Внешний водопровод оборудуют водоразборными устройствами (колонками, гидрантами и т. д.).

Внутренний водопровод представляет собой систему труб, прокладываемых внутри помещений, для подвода воды к водораздаточным устройствам (автопоилкам, кранам).

Различают две основные схемы водопроводной сети: тупиковую и кольцевую. При тупиковой сети от главной питающей магистрали отходят ответвления, оканчивающиеся тупиками. При кольцевой сети вода подводится с двух сторон.

При тупиковой сети общая длина труб меньше, чем при кольцевой, и соответственно меньше затраты на прокладку. Однако кольцевая сеть более надежна в эксплуатации: в случае аварии можно на время отключить отдельные участки, не прерывая подачу воды к потребителю. Кольцевая сеть линии состоит из труб меньшего диаметра, чем тупиковая. Кольцевая сеть более долговечна, меньше подвергается гидравлическим ударам.

На животноводческих фермах внутренние водопроводы прокладывают по кольцевой схеме, а внешние — частично по кольцевой, частично по тупиковой (в зависимости от размещения производственных помещений и рельефа местности).

При устройстве водопровода применяют чугунные, стальные, асбестоцементные, пластмассовые и стеклянные трубы.

Чугунные трубы (раструбные и фланцевые) рассчитаны на рабочее давление 1 МПа и на повышенное давление 1,6 МПа. Раструбные трубы применяют для устройства наружной водопроводной сети, а фланцевые — для прокладки внутреннего водопровода насосных станций. Для предохранения от коррозии чугу-

ные трубы покрывают внутри и снаружи специальным асфальтовым лаком.

Для соединения чугунных труб при их ответвлении, поворотах, переходе трубы от одного диаметра к другому применяют фасонные части (рис. 12). Их изготавливают в виде тройников, отводов (под углом 10, 15, 30 и 45°), колен, крестов, патрубков и т. д.

Стальные трубы, рассчитанные на рабочее давление до 1 МПа (усиленные — до 1,6 МПа), изготавливают бесшовными (цельнотянутыми) и сваренными из стальных полос. При укладке в землю стальные трубы покрывают битумным лаком, а при прокладке на воздухе окрашивают краской.

Для соединения стальных труб на резьбе служат фитинги, изготавливаемые из стали или ковкого чугуна в виде прямых и переходных муфт, угольников, тройников и крестовин. Внутри фитингов нарезается резьба. Прямые муфты соединяют трубы одинакового диаметра, переходными — разного диаметра. Угольники (прямые и переходные) устанавливают, когда необходимо изменить направление трубопровода под углом 90°. Тройниками и крестовинами соединяют несколько труб равного или различного диаметра или трубы двух трубопроводов.

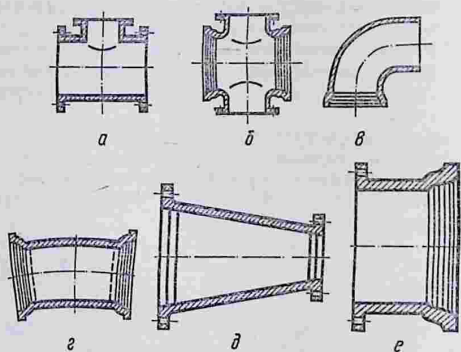


Рис. 12. Фасонные части:

а — фланцевый тройник; б — крест-раструб-фланец; в — колено (раструб — гладкий конец); г — раструбный отвод; д — фланцевый переход; е — патрубок (фланец-раструб).

Асбестоцементные трубы изготовляют из быстрозастывающего цемента (75...80%) и асбеста (25...20%). Применяют эти трубы только для прокладки наружного трубопровода при давлении 0,5...1 МПа.

Пластмассовые трубы обладают большой пропускной способностью, антикоррозийны, однако чувствительны к тепловому расширению и ударам.

Стеклянные трубы СТ-4 и СТ-8 рассчитаны на рабочее давление 0,4...0,8 МПа. Оба конца стеклянных труб гладкие. Стыки труб соединяют подвижными фланцами с резиновыми уплотнительными кольцами.

При определении диаметра труб составляют схему водопровода и разбивают ее на участки длиной 200...300 м. Для каждого участка определяют наибольший секундный расход воды. Диаметр трубы для каждого участка

$$d = 2\sqrt{Q/\pi v},$$

где Q — наибольший секундный расход воды, м³/с; v — скорость движения воды в трубе, м/с.

Скорость движения воды в трубах диаметром 50...300 мм принимают 0,4...1,25 м/с. При скорости выше 1,25 м/с увеличиваются потери напора в сети, ускоряется износ труб и возникает опасность нарушения прочности в результате гидравлических ударов. Скорость движения воды ниже 0,4 м/с приводит к засорению труб оседающими примесями или осадками.

Рекомендуются следующие экономически выгодные диаметры труб в зависимости от секундного расхода воды:

Расход воды, л/с	0,75...1,0	1,5...2,0	3,0...4,0	4,0...8,5	7,0...14	20...38
Диаметр трубы, мм	40	50	80	100	125	150

Водопровод оборудуют различными приборами и приспособлениями, позволяющими регулировать расход воды и предохранять водопровод от разрушения. Эти приспособления называют водопроводной арматурой.

Водопроводную арматуру разделяют на регулировочную (вентили, задвижки, приемные и обратные клапаны) и водоразборную (водоразборные колонки, пожарные гидранты, поливочные краны, автопоилки, водоразборные вентили).

Вентили, предназначенные для плавного отключения отдельных участков водопровода с давлением 100 МПа изготавливают с фланцевыми и резьбовыми соединениями диаметром 15...80 мм. Вентиль должен быть установлен так, чтобы вода протекала через него снизу вверх (по стрелке).

Задвижки имеют то же назначение, что и вентили, но они выдерживают давление 1,6 МПа. Устанавливают их на трубопроводах диаметром 50 мм и выше.

Обратные клапаны применяют при необходимости обеспечить движение воды только в одном направлении. Их устанавливают на нагнетательной или всасывающей трубах центробежных и поршневых насосов. Изготавливают обратные клапаны с фланцевыми и резьбовыми соединениями диаметром 15...80 мм.

Водоразборные краны применяют для разбора воды в точках потребления. Водоразборные краны бывают вентильные и пробочные диаметром 13, 19, 25, 50 и 75 мм, или 1/2, 3/4, 1, 2, 3. Краны соединяют с трубопроводом с помощью винтовой нарезки и устанавливают на высоте 1...1,1 м от пола.

Поливочный, или пожарный, кран отличается от обычного вентиля тем, что имеет специальную полугайку, позволяющую быстро присоединять к нему пожарный шланг.

Водоразборные колонки служат для разбора воды непосредственно из наружной водопроводной сети или внешнего водопровода.

Пожарные гидранты предназначены для забора воды непосредственно от наружной водопроводной сети, для быстрого присоединения пожарных рукавов к трубопроводу при возникновении пожара. Наиболее распространены гидранты московского типа. Их изготавливают двух размеров (75 и 125 мм) и устанавливают под землей или на поверхности.

§ 4. АВТОПОИЛКИ

На животноводческих фермах и в пастбищных и лагерных условиях содержания скота и птицы используют стационарные и передвижные автопоилки. По числу обслуживаемого поголовья поилки могут быть индивидуальными или групповыми. По принципу действия различают поилки автоматические и неавтомати-

ческие, по наличию дополнительных устройств — на поилки с электрическим подогревом воды или без подогрева.

На фермах крупного рогатого скота применяют автоматические индивидуальные и групповые поилки с подогревом воды и без подогрева. Автопоилки для ферм крупного рогатого скота, кроме того, входят в комплект сборного стойлового оборудования ОСК-25, поставляемого промышленностью для вновь строящихся и реконструируемых ферм, а также животноводческих комплексов. На свиноводческих и овцеводческих фермах применяют индивидуальные и групповые поилки без подогрева воды. В птицеводстве используют также поилки без подогрева воды. Общая характеристика поилок приведена в таблице 10.

10. Технические характеристики поилок

Показатели	ПА-1	ПАС-2	ВУО-3
Назначение	Крупный рогатый скот	Свиньи	Овцы
Вместимость поильной чаши, л	1,9	4,0	3000
Габаритные размеры, мм:			
длина	342	400	4100
ширина	212	490	2280
высота	160	170	2000
Масса, кг	7,8	16,0	1240

Поилка ПА-1 состоит из корпуса, поильной чаши, педали, клапана с пружиной и прокладки. Клапанный механизм поилки помещен в клапанной коробке. Педаль поилки соединена с коробкой шарнирно.

В рабочем положении поилка соединяется с водопроводной трубой, в результате чего вода под давлением постоянно находится в клапанной коробке. При нажатии животными на педаль стержень клапана входит внутрь клапанной коробки, открывая доступ воды в поильную чашу. При прекращении нажатия на педаль клапан со стержнем возвращается в исходное положение, закрывая доступ воды в поильную чашу.

Поилка АП-1 (рис. 13) состоит из чаши 9, клапана 3 и рычага 2 с осью 1. Клапанное устройство поилки состоит из прижима 4, седла 5, клапана 3, амортизатора 6 и корпуса 7.

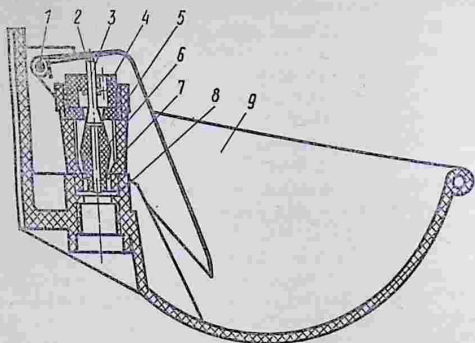


Рис. 13. Схема автоматической поилки АП-1:

1 — ось; 2 — рычаг; 3 — клапан; 4 — прижим; 5 — седло; 6 — амортизатор; 7 — корпус; 8 — кольцо; 9 — чаша.

Резиновый амортизатор 6 действует на клапан 3 и плотно закрывает выходное отверстие в резиновом седле 5. При этом рычаг 2, опираясь на выступающий наружу конец стержня клапана, приподнят над дном чаши 9.

Так как в чаше остается немного воды, животное, стремясь достать воду, нажимает на рычаг и тем самым открывает клапан. Вода под действием напора поступает в чашу поилки сквозь отверстия в резьбовой пробке-прижиме 4. Рычаг 2 и клапан 3 под действием амортизатора возвращаются в исходное положение, и поступление воды в чашу поилки прекращается. Детали поилки, кроме седла, амортизатора и оси, изготовлены из пластмассы.

Автоматическую поилку АП-1 можно установить в любом коровнике, где есть водопроводная сеть или емкость для воды. Поилку устанавливают на высоте 50...60 см от пола стойла и крепят к вертикальной плоскости.

Перед монтажом необходимо тщательно очистить от пыли и грязи. Устанавливать поилку следует внимательно и аккуратно, чтобы не повредить пластмассовые детали и резьбовые поверхности.

Долговечность и безотказность работы поилки зависят от правильного ухода за ней. Автопоилку необ-

ходимо ежедневно очищать от грязи и при необходимости подтягивать крепления. Разбирают клапанное устройство только в аварийных случаях. Не следует вывинчивать из корпуса чаши и ввинчивать в корпус чаши клапаны без резьбовой пробки.

Автопоилка с электроподогревом воды АГК-4А (рис. 14) предназначена для одновременного поения четырех голов крупного рогатого скота на выгульно-кормовых площадках в любое время года. Для обеспечения работы в зимнее время поилка оборудована электроподогревом, поддерживающим температуру воды от 0 до 20 °С независимо от температуры воздуха.

Поилка состоит из корпуса 1, четырех поильных чаш 2 вместимостью 60 л каждая с крышками 4, камеры подогрева воздуха, камеры с клапанным механизмом 5, шкафа управления 8, электронагревателя 9 и подводящей трубы. Корпус поилки изготовлен из лис-

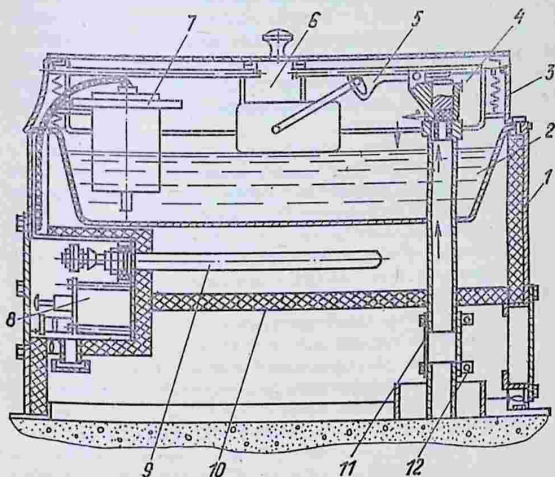


Рис. 14. Автопоилка групповая с электродвигателем АГК-4А: 1 — корпус; 2 — чаша; 3 — стенка боковая; 4 — крышка откидная; 5 — клапанный-поплавокый механизм; 6 — поперечина; 7 — терморегулятор; 8 — шкаф управления; 9 — нагреватель; 10 — тепловая изоляция; 11 — шланг; 12 — хомут.

товой стали и имеет внутри тепловую изоляцию 10. В нише корпуса расположен шкаф управления 8. С противоположной стороны в стенке корпуса предусмотрено окно для подключения автопоилки к водопроводной сети, закрываемое монтажной крышкой с надписью «Подвод воды». Чаши 2 представляют собой конструкцию, выполненную из листовой стали. Ко дну чаш приварены стояк клапанно-поплавкового механизма и сливная трубка, выходящая за пределы корпуса.

Откидные крышки 4 изготовлены из листовой стали с цинковым покрытием. Они вращаются на приваренных к ним полуосях в отверстиях боковых стенок 3 и поперечин 6. Крышки закрывают доступ к поильным местам при помощи пружин.

Клапанно-поплавковый механизм служит для поддержания постоянного уровня воды в чаше.

Терморегулятор 7 состоит из мембраны, заполненной смесью эфира и спирта, микровыключателя, подпружинного регулировочного винта и таблички, указывающей направление вращения регулировочного винта. Сверху терморегулятор закрыт крышкой. Терморегулятор служит для включения нагревателя в диапазоне заданной температуры.

В шкафу управления 8 расположена панель, на которой смонтирована следующая аппаратура: реле промежуточное, предназначенное для включения и выключения нагревателя; пакетный переключатель — для переключения системы электроподогрева в автоматический или ручной режимы работы и отключения нагревателя от сети, предохранитель — для защиты от токов короткого замыкания.

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

Нагреватель 9, предназначенный для подогрева воды в чаше, представляет собой трубчатый электронагреватель типа ТЭН.

Групповые поилки АГК-4А для крупного рогатого скота устанавливают из расчета одна поилка на 75...100 коров. Клапан групповой поилки должен иметь легко снимаемое ограждение. Групповые поилки соединяют с водопроводом трубами диаметром 19 мм. Перед поилкой ставят вентиль и устраивают сгон.

Автопоилка АГК-12 состоит из цистерны вмести-

мостью 3,0 м³, установленной на полозьях, и двух корыт, соединенных между собой и с цистерной резиновыми шлангами. В корытах поддерживается постоянный уровень воды, так как одно из них соединено с цистерной вакуумной трубкой. Поилка оборудована электроподогревателем, позволяющим использовать ее в зимнее время для поения скота на выгульных дворах. Для наполнения цистерны водой на выгульных дворах используют водопровод, а в условиях лагерного и пастбищного содержания животных — водораздатчик ВР-3М. Одна поилка рассчитана на 100...120 коров.

Автопоилки для свиней. Индивидуальные поилки применяют в тех свинарниках-маточниках и свинарниках-откормочниках, где есть водопроводная сеть. Эти поилки устанавливают в индивидуальных и групповых станках. При откорме свиней влажными кормами устанавливают одну поилку на 20...25 свиней, а при кормлении сухими кормами — одну поилку на 10...15 свиней.

Групповые поилки используют при лагерном содержании свиней, а также в свинарниках, не имеющих водопроводной сети. В этом случае групповые поилки устанавливают в помещении для кормления свиней — «столовых».

Автопоилка ПАС-2 представляет собой две поильные чаши, между которыми расположена поплавковая камера. Чаши сообщаются с поплавковой камерой через отверстия в стенках. Поплавковая камера закрыта съемной крышкой, а чаши снабжены откидными крышками. При снижении уровня воды в чашах поплавок опускается, открывает клапан и вода наполняет чаши. Как только чаши наполнятся водой, поплавок поднимается и клапан закрывается.

Автопоилки ПАС-2 устанавливают и закрепляют вдоль фронта кормления из расчета одна поилка для двух смежных станков. Присоединяют поилку к внутреннему водопроводу с помощью стояков, соединительных муфт, используя сгоны.

Вода из водопроводной сети через корпус клапана поступает в поплавковую камеру и через боковые отверстия в чаши поилки. Поплавок и клапанный механизм регулируют таким образом, чтобы уровень воды в чашах был на 10...12 мм ниже их кромки. Животные, поднимая крышки чаш, пьют воду. С пониже-

нием уровня воды в чашах поплавков опускается, посредством рычага открывается клапан и уровень воды поднимается. Когда животные прекращают пить, крышки поилок закрываются.

Установленные автопоилки проверяют на плотность соединений (герметичность) и подачу воды при давлении 0,2 МПа. Автопоилка заполняется водой за 25...30 с.

Групповая поилка АГС-24 рассчитана на одновременное поение 24 взрослых свиней. Она состоит из цистерны вместимостью 3 м³ и двух корыт. Цистерна и корыта установлены на общей раме-салазках. Корыта разделены на части, закрываемые клапанами. Постоянный уровень воды в корытах поддерживается вакуумным устройством.

При эксплуатации в зимнее время поилку оборудуют электроводоподогревателем, температурным реле, клапанным механизмом и щитком управления системой электрооборудования. Цистерна заполняется водой из водопроводной сети или водораздатчиков типа ВУ-3.

Водораздатчик унифицированный ВУ-3 предназначен для перевозки воды на животноводческие фермы, пастбища и в летние лагеря при температуре окружающего воздуха не ниже 0°C. Цистерна водораздатчика вместимостью 3,0 м³ установлена на двухосной раме.

На этой же раме установлен самовсасывающий насос с приводом от вала отбора мощности трактора. Насос обеспечивает забор воды из источника с глубины до 4,5 м.

Воду из цистерны сливают самотеком, а при необходимости этим же насосом. Агрегатируется с трактором класса 1,4 и 0,9 т.

Автопоилка АО-3,0 предназначена для поения овец при лагерном содержании и в кошарах. Автопоилка состоит из цистерны, установленной на раме с ходовой частью, с пневматическими колесами центробежного насоса, корыт и системы электрооборудования. Привод насоса обеспечивается от ВОМ трактора. Поилка снабжена гидравлической тормозной системой. Уровень воды в этих поилках регулируют вакуумным устройством.

§ 5. МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ МЕХАНИЗИРОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Монтаж оборудования механизированного водоснабжения состоит из следующих операций:

- подготовка рабочего места для установки оборудования и проверка надежности применяемых грузоподъемных механизмов;

- подготовка оборудования к установке — проверка комплектности, технического состояния сборочных единиц (частичная их разборка, чистка и смазывание);

- разметка рабочего места для установки оборудования и прокладки водопроводных сетей;

- подготовка и наладка приспособлений и инструмента для ведения монтажных работ;

- сборка, установка и крепление оборудования;

- смазывание, регулировка и обкатка установленного оборудования, устранение дефектов, подготовка к эксплуатации.

Монтаж оборудования механизированного водоснабжения ведут слесари-монтажники под руководством бригадира или механика, который непосредственно участвует в монтажных работах.

В большинстве случаев насосное оборудование, применяемое для подъема воды, устанавливают на фундаменте. Размеры фундамента зависят от размера насоса и его основных технических данных. Стороны фундамента должны быть больше сторон опорной плиты насоса на 0,15...0,20 м. Фундамент насоса не должен соприкасаться с полом. Глубина фундамента в зависимости от массы насоса колеблется в пределах 0,35...0,50 м; высота над полом — 0,20...0,25 м.

Сборка, установка и крепление различных насосов имеют свои особенности.

Монтаж центробежного насоса типа К при заборе воды из бассейна, сооруженного возле естественного источника, или из шахтного колодца состоит в следующем. Насос и электродвигатель устанавливают на фундаментном основании или деревянной раме. Масса рамы должна быть в 3...4 раза больше массы насоса. Соединив насос с электродвигателем муфтой, агрегат закрепляют на болтах, оси валов насоса и электродвигателя центрируют.

Смещение валов, или нецентричность, допускают не

более 0,15...0,20 мм. Осовой разбег (люфт) вала насоса должен быть в пределах 0,20...0,40 мм, зазор между соединительными муфтами — не более 2 мм и не менее 0,5 мм.

К всасывающему патрубку насоса присоединяют всасывающую трубу длиной 4,5...5 м. Внутренний диаметр всасывающей трубы должен быть на 5...10 мм больше диаметра нагнетательного патрубка. Всасывающую трубу изготовляют из одного цельного отрезка трубы без перегиба. Обратный клапан позволяет осуществлять пуск насоса без предварительного залива воды. Конец всасывающей трубы, опускаемый в воду, оборудуют приемным клапаном, который должен при остановке насоса под действием собственной массы и давления столба воды закрываться и не выпускать воду обратно в колодец или бассейн.

Приемный клапан оборудован дырчатым или сетчатым (с отверстиями диаметром 10...12 мм) фильтром, изготовленным из листового железа. Проходное сечение приемного клапана должно быть в два раза больше внутреннего сечения всасывающей трубы, а площадь отверстий фильтра — в 3,5 раза.

Всасывающую трубу с приемным клапаном устанавливают строго вертикально по отношению к оси корпуса насоса так, чтобы общая высота всасывания не превышала 6 м. Приемный клапан должен находиться на 0,5...1 м ниже динамического уровня воды и на расстоянии 0,25...0,5 м от дна источника.

Всасывающая труба должна плотно соединяться с патрубком насоса. Из-за малейшей неплотности в соединении или микроскопических (булавочных) сквозных отверстий на поверхности трубы затрудняется пуск насоса, возникают частые перебои в его работе, прекращается подъем воды.

Внутренний диаметр нагнетательной трубы должен быть немного меньше (или равен) диаметра нагнетательного патрубка насоса. Нагнетательный патрубок оборудуют манометром, обратным клапаном, задвижкой и обходной линией, а затем соединяют с нагнетательной трубой. Обратный клапан устанавливают для того, чтобы предотвратить действие гидравлического удара на рабочие детали насоса при его остановке. Кроме того, обратный клапан предупреждает опорожнение напорной трубы через насос, когда при-

емный клапан всасывающей трубы неисправен. Обратный клапан устанавливают перед задвижкой.

Чтобы снизить действие гидравлического удара на обратный клапан и обеспечить залив насоса водой, перед пуском (после его остановки или ремонта) монтируют обводную линию. Отрезок трубы диаметром 25 мм присоединяют одним концом к нагнетательному трубопроводу после задвижки, а другим — перед обратным клапаном. Соединяют трубы с помощью резьбы или сваркой.

На обводной линии устанавливают вентиль с устройством (воронкой) для залива воды. Вентиль обводной линии при нагнетании воды держат открытым; это снижает действие гидравлического удара на обратный клапан в момент прекращения подъема насосом.

При монтаже центробежных насосов необходимо обратить внимание на состояние сальниковых уплотнений. Толщина закладываемого уплотнения или сальниковой набивки должна быть на 5...10% больше расстояния между валом и внутренней частью корпуса сальника. Материалом для сальниковой набивки служат лента из асбеста, льняная пряжа, пропитанная маслом, кожаные и резиновые манжеты. Сальниковые уплотнения набивают плотно, но не туго. Нормальная плотность набивки сальника допускает просачивание через него не более 25...30 капель воды за одну минуту.

Перед пуском насос заливают водой до полного удаления воздуха в корпусе насоса и всасывающей трубе. Затем проверяют надежность крепления насоса и заземления электродвигателя, исправность ограждения муфты, наличие масла в подшипниках насоса. Проверив легкость вращения вала насоса от руки, включают его. Пуск центробежных насосов типа К осуществляется только при закрытой задвижке нагнетательного трубопровода.

Когда двигатель насоса разовьет нормальную частоту вращения, постепенно открывают задвижку на нагнетательном трубопроводе и доводят нагрузку до требуемого напора, определяя его по манометру. Если при пуске насос не подает воду, проверяют частоту вращения вала, направление его вращения, исправность сальниковых уплотнений и приемного клапана, герметичность всасывающей трубы. Устранив выявленные дефекты, вновь пускают насос (при закрытой зад-

вижке). Не разрешается допускать нагрев корпуса подшипников насоса свыше 60°C при установившемся рабочем режиме.

Для подъема воды несколькими насосами из одного источника насосы соединяют между собой последовательно (если требуется большой напор, чтобы поднять воду на большую высоту) и параллельно (если необходимо обеспечить большой часовой или суточный расход воды при сравнительно небольшом напоре).

Монтаж погружных насосов АП, АПВ в буровом колодце или артезианской скважине требует тщательной подготовки. Перед установкой необходимо сравнить диаметры устанавливаемого погружного насоса и скважины, убедиться в беспрепятственном прохождении насосного агрегата (насоса с электродвигателем) в скважине. В скважину на 7...10 м ниже динамического уровня воды опускают цилиндр длиной 1,5...2 м, диаметром 145 мм и массой 40...50 кг. Проверяют техническое состояние и подачу агрегата.

Подача насоса должна соответствовать данным паспорта, зазор (осевой разбег) вала насоса не должен превышать 0,5...1 мм. Сопротивление изоляции обмоток электродвигателя должно быть не менее 0,6 МОм.

Убедившись в исправности насоса и бурового колодца, оборудуют оголовок скважины (если он отсутствует) и проверяют маркировку водоподъемных труб. Маркировка труб показывает, в какой последовательности следует наращивать их при опускании вместе с насосным агрегатом в буровой колодец. Перед маркировкой водоподъемные трубы очищают внутри и снаружи от грязи и ржавчины, проверяют, нет ли на трубах трещин, кривизны, поврежденной резьбы, исправны ли соединительные муфты.

Рабочее место для опускания насосного агрегата освобождают от строительного мусора, посторонних предметов, оборудуют грузоподъемными приспособлениями и механизмами, передвижным верстаком (складом) с набором необходимых ключей и других инструментов. Если над скважиной размещена насосная станция, по центру скважины укладывают специальную балку (швеллер), на которой укрепляют блок. В потолке помещения устраивают отверстие (люк) для пропуска труб и тягового троса.

При отсутствии помещения над скважиной установ-

ливают треногу высотой 7...8 м (на $\frac{2}{3}$ выше самых длинных труб, отобранных для опускания). Диаметр каната или троса выбирают с учетом массы опускаемых труб и агрегата. Один конец каната, пропущенного через блок, закрепляют на лебедке грузоподъемностью 3 т, а второй соединяют с вертлюжным крюком. В свободном состоянии вертлюжный крюк должен находиться против центра скважины. Диаметр блока в 15...20 раз превышает диаметр каната.

Для опускания труб и насосного агрегата изготовляют три монтажных хомута.

Насосный агрегат опускают в скважину вместе с электрическим кабелем. Устанавливать насосный агрегат в скважине или буровом колодце следует так, чтобы фильтр насоса (всасывающая сетка) располагался на 5...7 м ниже динамического уровня воды, а нижняя часть электродвигателя (поддон) находилась на расстоянии не менее 2 м от дна скважины. Зазор между насосом и стенками бурового колодца (или скважины) по радиусу должен быть 4...5 мм.

Насосный агрегат (насос или электродвигатель) вместе с водоподъемными трубами опускают в скважину следующим образом. Трубу, имеющую на одном конце фланец, соединяют с фланцем насосного агрегата (в насосе ЭПЛ-6 трубу завинчивают в переходник фильтра). На резьбу второго конца трубы укладывают льняную прядь, пропитанную суриком, или специальную пасту и наворачивают соединительную муфту. Выводные концы проводов электродвигателя соединяют с четырехжильным кабелем, предварительно хорошо их зачистив. Место соединения проводов изолируют полихлорвиниловой лентой ПХЛ.

Под нижним торцом соединительной муфты закрепляют монтажный хомут так, чтобы он плотно облегал поверхность трубы. Монтажный хомут охватывают тросом и плавно, без рывков, лебедкой или другим механизмом вначале приподнимают трубу с насосом, а затем опускают их вместе с кабелем в скважину.

Кабель по мере опускания закрепляют вдоль трубы специальными скобами через каждый 1,5...2 м так, чтобы он не был зажат монтажными хомутами и не провисал между ними. В местах крепления кабель изолируют резиновой или изоляционной лентой.

Как только монтажный хомут обопрется на оголовок

скважины, лебедку выключают. Затем берут вторую (согласно маркировке) трубу и на один конец ее навинчивают соединительную трубу с предварительно уложенным уплотнением. Ниже соединительной муфты закрепляют второй монтажный хомут, охватывают его тросом, поднимают трубу и завинчивают ее нижним концом в муфту трубы, опущенной в скважину. Завинчивать трубу необходимо так, чтобы не сбилась резьба и не расширилась муфта, а концы соединяемых труб не касались один другого.

Секцию труб с насосом, опущенную в скважину, поднимают лебедкой на высоту, позволяющую снять нижний монтажный хомут. Сняв хомут, плавно опускают секцию до тех пор, пока верхний монтажный хомут не обопрется на оголовок. Так, постепенно наращивая водоподъемные трубы и закрепляя на них кабель, опускают насосный агрегат в скважину до заданной глубины.

При достижении глубины погружения верхнюю часть трубы закрепляют на оголовке, оборудуют отводом воды, манометром, обратным клапаном и задвижкой, монтируют станцию управления и осуществляют пробный пуск, руководствуясь правилами пуска центробежных насосов.

После откачки воды из скважины (до полного ее осветления) задвижку соединяют с внешним водопроводом.

Монтаж оборудования водонапорной башни начинают с подъема и установки напорного бака с помощью лебедок или других грузоподъемных приспособлений. Устанавливают бак строго горизонтально, так чтобы его центр совпадал с осевой линией водонапорной башни. Затем бак оборудуют нагнетательно-разводящей и переливной трубами в соответствии со схемой технического проекта. Под баки независимо от их конструкции устанавливают поддоны из листовой стали толщиной 2...3 мм. После окончания монтажа бак очищают от грязи и ржавчины, грунтуют и покрывают стойкой краской.

Бесшаторовые башни вместимостью 15...25 м³ (конструкции ВИЭСХ) рекомендуют устанавливать на высоком месте, в 10...20 м от проходящих в земле водопроводных труб, на фундаментном основании. Сигнальная труба башни должна быть хорошо видна с насосной станции. Материалом для фундамента служит бутовый камень или красный кирпич, а также цемент марки 200. Анкерные болты $M=22 \times 2,5$ размещают в фундаменте

так, чтобы при монтаже они совпадали с отверстиями фундаментных башмаков башни. Диаметр фундамента выбирают с учетом вместимости бака, глубина фундамента должна быть не менее 0,8 м.

Собирают и поднимают башню следующим образом. Опору башни укладывают на деревянных клетях, башмаками к обрезку башни. Автокраном или домкратом башне придают горизонтальное положение. Опору башни соединяют с баком монтажными болтами, не допуская зазора более 5 мм. После этого бак соединяют с крышей. Люк крыши внутри бака должен совпадать со скобами, а снаружи — с лестницей. Щели в местах присоединения крыши к баку следует законопатить паклей и просмолить.

Бак сваривают с опорой. Монтажные болты после сварки удаляют, монтажные отверстия заваривают и проверяют плотность шва керосином, предварительно покрыв шов снаружи меловым или известковым раствором. Убедившись в плотности шва (или устранив неплотности), монтируют наружную лестницу и устанавливают в баке переливную трубу, а в крыше — вентиляционную. Дно опорной части и нижнюю боковую поверхность башни на высоте 2 м покрывают два раза горячим битумом. После первого слоя битума рекомендуется накладывать слой мешковины. Покрытую битумом нижнюю часть опоры после установки башни обсыпают грунтом.

Теплоизоляцию башни устраивают после сборки и сварки. Если в районе установки башни в зимнее время температура воздуха не ниже минус 25°C , температура воды в источнике не ниже 6°C , а обмен воды в башне происходит не реже одного раза в сутки, то башню устанавливают без теплоизоляции. В южных районах теплоизоляцию применяют для предохранения питьевой воды от нагрева в летнее время.

При устройстве теплоизоляции к башне с помощью гаек, специально приваренных по ее окружности, прикрепляют сухие доски. Пространство между стенками башни и деревянной обшивкой заполняют паклей, стеклянной ватой, шлаковой ватой или, в крайнем случае, измельченной соломой. Наружную часть обшивки перед подъемом башни окрашивают.

Собранную башню поднимают автокраном грузоподъемностью 5 т и тормозной лебедкой. Перед подъ-

емом нижнюю часть опоры башни опускают к обрезу фундамента, закрепляют опорное бревно, устраивают два земляных якоря для анкеровки стрелы крана и три свайных якоря для крепления тормозного троса и боковых расчалок.

Башню стопорят, предварительно подложив под трос по окружности башни деревянные подкладки, которые закрепляют мягкой проволокой. Закрепив тросы, плавно, без рывков поднимают верх башни автокраном на козлы высотой 4,7 м. Затем, проверив исправность креплений и надежность грузоподъемных механизмов, кран устанавливают на расстоянии 9 м от башни, при этом вылет стрелы должен быть минимальным (6 м). Анкетируют стрелы крана, закрепляют и натягивают боковые расчалки. По другую сторону крана устанавливают лебедку с тормозным тросом.

Автокран, стрелковый полиспаст, ось башни, тормозная лебедка и якорь для заанкеровки стрелы крана должны находиться в одной вертикальной плоскости, т. е. плоскости подъема.

Перед подъемом башни в вертикальное положение ее поднимают с козел на высоту 150...200 мм и держат в приподнятом положении 10...15 мин, проверяя надежность крепления якорей, вязки тросов и состояние другой оснастки. Поворотный механизм автокрана во время пробного пуска должен быть заторможен. Убедившись в исправности подъема оборудования, продолжают подъем башни, ослабляя при этом тормозной трос. При подъеме башни нельзя регулировать натяжение боковых расчалок.

Если башня отклоняется в сторону от плоскости подъема, подъем прекращают и устраняют причину, вызвавшую отклонение. Когда след центра тяжести будет совпадать с осью ее вращения, стрелковый полиспаст автокрана выключают, включают тормозную лебедку и дальнейший подъем башни ведут за счет опускания тормозного троса.

Установив башню на фундаментальное основание, ее закрепляют в четырех направлениях расчалками, которые удаляют после схватывания цементным раствором анкерных болтов и обсыпки низа башни грунтом. Возле башни устраивают смотровой колодец с подводкой напорно-разводящей и грязевой труб.

Монтаж безбашенной водокачки типа ВУ проводят

в заглубленной, желательнo сборнoй железобетоннoй камере над шахтнм колодцем или рядом с ним.

В камере до устройства ее перекрытия устанавливают воздушно-водяной котел. Расстояние между стенками камеры и котлом должно быть не менее 500 мм. В шахтном колодце на готовом основании (помосте) устанавливают насос с всасывающей трубой, оборудованной клапаном и фильтром.

Насос водокачки в шахтном колодце устанавливают на помосте так, чтобы расстояние от оси насоса до динамического уровня воды не превышало 2 м. Вал насоса и электродвигателя центрируют. Нецентричность не должна превышать 0,15 мм. Всасывающую трубу насоса опускают в воду так, чтобы расстояние от нижней части приемного клапана до дна колодца было не менее 0,3 м, а верхняя часть клапана находилась ниже динамического уровня воды в колодце более чем на 0,5 м.

После установки насоса и всасывающей трубы монтируют нагнетательную трубу, соединяя ее с воздушно-водяным котлом и водопроводной сетью. Нагнетательную трубу оборудуют обратным клапаном и задвижкой (вентилем). Электрооборудование водокачки размещают в соответствии с монтажной схемой электрических соединений, указанной в паспорте.

Окончив монтаж, проверяют надежность крепления агрегатов водокачки и заземления отдельных элементов электропривода. Затем испытывают установку и передают в эксплуатацию.

Монтаж водоструйных установок начинают с проверки на герметичность или на плотность прилегания приемного клапана струйного насоса. Клапан не должен пропускать воду.

Струйный насос, так же как и погружной, опускают в скважину лебедкой или другим подъемным механизмом (грузоподъемностью более 3 т), двумя монтажными хомутами (третий монтажный хомут находится в резерве) и другими блочно-рычажными приспособлениями. Подбирают трубы соответствующей длины и проверяют их состояние. Затем водоструйный насос опускают плавно, без рывков, наращивая одновременно звенья нагнетательной и водоподъемной труб.

Для подгонки труб по длине изменяют длину нагнетательной (несущей) трубы. Звенья соединяют между собой муфтами с уплотнением резьбы льняной

прядью, пропитанной суриком или специальной пастой. Монтажные хомуты закрепляют у торца соединительной муфты. При достижении проектной глубины опускания струйного насоса верхние части труб закрепляют (монтажным хомутом) на оголовке скважины.

Глубина погружения водоструйного насоса в скважину должна быть ниже динамического уровня на 0,1 расстояния между динамическим уровнем воды и осью центробежного насоса. Расстояние между приемным клапаном водоструйного насоса и дном скважины составляет не менее 1 м, допустимый зазор между внутренней поверхностью обсадной трубы и трубами водоструйной установки не менее 5 мм. После опускания струйного насоса в скважину устанавливают центробежный насос, соединяют его с трубами насоса, оборудуют обратным клапаном, манометром, устройством для залива системы водой, задвижкой или вентилем. Всю насосную установку соединяют с внешним водопроводом после откачки воды из скважины до ее осветления.

Для проверки водоструйной установки на герметичность создают давление воды, в 2,5 раза превышающее наибольшее давление, создаваемое установкой. Утечка воды при этом не должна превышать 1,5 л в течение 5 мин. Если приемный клапан струйного насоса плотно удерживает воду, то при открывании продувочного вентиля вода вытекает наружу.

Для пуска водоструйной установки систему труб и центробежный насос заливают водой до полного удаления из них воздуха. Включают центробежный насос. Манометр показывает наибольшее давление в системе центробежный насос — нагнетательная труба струйного насоса — струйный насос — водоподъемная труба. Постепенно открывают задвижку на линии центробежный насос — внешний водопровод. Давление воды постепенно снижается, пока не прекратится ее подъем. Этот момент называют срывом работы установки. Вторично запуская водоструйную установку, регулируют режим работы задвижкой так, чтобы манометр показывал давление на 0,05 МПа выше срывного режима. В дальнейшем водоструйную установку включают в работу без указанной регулировки.

Монтаж водопровода и водоразборных устройств,

внешнего и внутреннего водопровода, а также водоразборных устройств заключается в проведении комплекса планировочных, строительных и монтажных операций с целью подачи воды от источника непосредственно потребителям. Проведение указанных операций должно обеспечивать герметичность соединения водопроводных магистралей и укладку их без просадок и сдвигов.

Для прокладки внешнего водопровода необходимо последовательно выполнить такие работы: разбить и расчистить трассу; доставить на трассу трубы и необходимое оборудование; вырыть траншею; опустить трубы в траншею и правильно уложить их; заделать стыковые соединения с подбивкой и частичной засыпкой труб грунтом; испытать трубы на герметичность и устранить выявленные дефекты; установить водопроводную арматуру в смотровых колодцах; полностью засыпать траншею грунтом; провести повторное гидравлическое испытание уложенного водопровода.

Чтобы обеспечить сток грунтовых и дождевых вод, траншеи начинают рыть с нижней отметки трассы. Траншея должна располагаться на 20...30 см ниже уровня промерзания грунта. Ширину траншеи для чугунных и стальных труб диаметром до 400 мм устанавливают по формуле $S = d + 0,5$, где d — диаметр труб, м.

Выемку грунта в сухих грунтах не следует доводить до заданной глубины на 50 мм, в мокрых — на 100 мм. Ниже отметки грунт не вынимают. В глинистых грунтах при рытье траншеи через каждые 2...3 м устанавливают перемычки. В песчаных грунтах стенки траншеи укрепляют досками. Трубы укладывают на плотный грунт (на скалистых грунтах на дно траншеи подсыпают песок или гравий). При укладке трубам придают уклон, необходимый для спуска воды при ремонте, а также воздуха, скапливающегося в трубах.

Чугунные трубы укладывают в землю только с раструбом. Они имеют более надежное соединение, и незначительное осевое или боковое смещение на них не отражается. Фланцевые чугунные трубы применяют главным образом при укладке внутренних водопроводов. Перед опусканием труб в траншею проверяют на-

ружным осмотром состояние защитного покрытия. Трубы диаметром до 400 мм опускают в траншею автомобильным краном, а при отсутствии грузоподъемных механизмов — вручную на двух канатах. После укладки трубы центрируют, подбирают и частично присыпают грунтом на высоту 0,5...0,6 м.

Чугунные трубы укладывают раструбом навстречу течению воды. Между торцом гладкого конца одной трубы и упорной поверхностью раструба другой трубы оставляют зазор 3...5 мм.

Раструбное соединение на глубину, равную $\frac{2}{3}$ длины стыка, заделывают просмоленной или битумизированной пряжей, плотно скрученной в жгуты, или специальным уплотнением из резины.

Жгут законопачивают послойно винтами, а оставшуюся часть раструба заполняют увлажненной, хорошо перемешанной асбестоцементной смесью, уплотняя ее пневматической или ручной чеканкой. Пневматический молоток при чеканке должен располагаться под углом 30° по отношению к продольной оси трубы.

В местах поворота труб устанавливают фасонные части. Так как в этих местах давление воды на стенки водопровода и грунт увеличивается, возникает опасность нарушения стыков в период эксплуатации внешнего водопровода. Чтобы предупредить это, на поворотах необходимо сделать специальные упоры из бетона или кирпича как в смотровых колодцах, так и непосредственно в грунте.

Для периодической промывки, осмотра и ремонта труб внешнего водопровода устраивают смотровые колодцы из кирпича, железобетона или бутового камня.

После укладки и присыпки труб грунтом проводят первое гидравлическое испытание с помощью специального гидравлического пресса, оборудованного арматурой и измерительными приборами. Чугунные водопроводные трубы испытывают на двойное рабочее давление (если оно составляет менее 0,5 МПа) или рабочее давление (если оно больше 0,5 МПа) плюс 0,5 МПа.

Стальные трубы перед укладкой в грунте соединяют газовой или электрической сваркой. Трубы малого диаметра соединяют муфтами с внутренней резьбой.

Стальные трубы испытывают на давление 1 МПа, асбестоцементные — на рабочее давление. Полученное

давление на испытываемом участке труб не должно снижаться более чем на 0,1 МПа в течение 3...5 мин.

После гидравлического испытания траншеи окончательно засыпают грунтом, начиная с верхней отметки по уклону. Трубы засыпают равномерно по всей длине слоями толщиной не более 20 см. После засыпки траншеи уложенные трубы повторно подвергают гидравлическому испытанию.

Монтаж внутреннего трубопровода на фермах ведут обычно по кольцевой системе с нижней разводкой воды. Стальные трубы внутреннего водопровода соединяют муфтами на резьбе или газовой или электрической сваркой.

Ввод в помещение осуществляют через вентиль и электроизолирующую вставку длиной 0,5...0,6 м, выполненную из резинового шланга либо отрезка стеклянной или пластмассовой трубы. В помещении на водопроводе устанавливают вентили для спуска воды из системы и отключения правой или левой половины водопроводного кольца.

Ввод в стояк устраивают в теплой части помещения из стальных труб диаметром не менее 50 мм. Стояк оборудуют запорным вентилем или задвижкой, устройством для спуска воды (тройником с заглушкой) и сгоном на случай разъединения труб при ремонте.

При разводке главную магистраль монтируют с небольшим уклоном в сторону стояка. От главной магистрали воду направляют по отводящим трубам к автопоилкам или групповым поилкам в молочную, кормоприготовительное отделение и другие места потребления воды. На главной магистрали на высоте 1,1...1,2 м от пола через 10...15 м устанавливают разборные поливочные краны.

§ 6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ВОДОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ И ВОДОНАПОРНЫХ БАКОВ

Эксплуатация насосного оборудования сводится к правильному пуску и остановке насосов, техническому обслуживанию оборудования, периодическому осмотру его и своевременному ремонту.

Центробежные насосы типов К, КМ и НМГ, погружные насосы АП, ЭПЛ-6, ЭПВ, АТН и ПН-Ю запускают при закрытой задвижке. Центробежные

вихревые насосы типа В — только при открытой напорной задвижке.

Перед пуском насосы заливают водой до полного удаления из них воздуха, проверяют надежность болтовых соединений, наличие масла в масляных ваннах и подшипниках, исправность сальниковых уплотнений, легкость вращения вала.

В процессе работы насосов контролируют (на ощупь) степень нагрева корпуса подшипников (нагрев выше $50...60^{\circ}\text{C}$ не допускается), следят за показаниями манометров и вакуумметров. При сильном шуме и ударах насосы отключают. В процессе работы насосов особое внимание уделяют исправности сальниковых уплотнений.

Ежедневное техническое обслуживание насосного и другого оборудования водоснабжения заключается в очистке оборудования от грязи и пыли, проверке надежности его крепления, смазывании и регулировании сборочных единиц, устранении течи воды и пополнении воздухом колпаков насосов. При периодическом обслуживании (один-два раза в месяц) обновляют набивку сальниковых уплотнений; устраняют нецентricность валов двигателей и насоса, течь воды в задвижках, вентилях и другой водопроводной арматуре; проверяют подачу насоса; заменяют или доливают масло в масляных ваннах; измеряют сопротивление обмоток электродвигателей; проверяют, нет ли утечки воды в наружном водопроводе.

Для определения подачи насосного оборудования используют водомеры или измеряют степень заполнения водонапорного бака в определенный промежуток времени. При снижении подачи насоса более чем на 25 % его заменяют новым или отремонтированным.

При снижении сопротивления изоляции обмоток электродвигателя ниже 0,6 МОм его снимают, просушивают либо заменяют новым или отремонтированным.

Со временем сборочные единицы оборудования изнашиваются и восстановить регулировки не удастся. Металлические поверхности водопроводных сооружений подвергаются коррозии (ржавеют), приходится часто пополнять воздухом и маслом колпаки насосов и менять сальниковые уплотнения. Вследствие этого уменьшается подача оборудования, возникает возмож-

ность аварии. Чтобы предотвратить это, необходимо своевременно заменять износившиеся детали новыми, периодически осматривать действующее оборудование, чтобы заранее знать, когда и какие детали требуют ремонта.

В результате отложения на внутренних стенках труб различных химических и механических примесей воды пропускная способность водопроводной сети с течением времени уменьшается, ухудшается качество воды. Если своевременно не удалять отложения, они затвердевают и снять их становится невозможно.

Промывать трубы внешнего (наружного) водопровода рекомендуется не менее двух раз в год: весной — после окончания таяния снега и осенью — перед наступлением заморозков. Внутренний водопровод промывают один раз в год — перед началом стойлового периода. Наружный водопровод промывают участками: подают воду через один колодец и выпускают через другой — соседний. Скорость промывочной воды в водопроводах выбирают в зависимости от диаметра труб; она должна быть не менее 1 м/с. Перед промывкой в ответвлениях и вводах закрывают задвижки.

Промывают водопровод до полного осветления воды. Для промывки применяют центробежные насосы большой подачи и компрессоры. Использование воздушных компрессоров увеличивает эффективность промывки, так как в промывочную воду впускается сжатый воздух. После промывки водопровод дезинфицируют 4 %-ным раствором хлорной извести.

Одновременно с промывкой наружного (внешнего) водопровода проверяют водопроводные смотровые колодцы и при необходимости ремонтируют их. При осмотре удаляют грязь, скопившуюся на колодце, и дезинфицируют его. Трещины заделывают цементным раствором, горловину колодца штукатурят. Видимые утечки и скрытые утечки в водопроводной сети и водопроводной арматуре приводят к большим потерям воды.

Утечки в наружном водопроводе (главным образом из-за нарушения стыковых соединений) выявляют, отключив от него водопотребителей, по изменению уровня воды в водонапорном баке. Место утечки воды определяют манометром и другими специальными

приборами: давление в местах, расположенных ближе к месту утечки, снижается.

Для нормальной эксплуатации водопровода в зимних условиях необходимо предварительно устранить все скрытые и видимые утечки воды; отремонтировать и смазать задвижки; исправить водораздаточные краны и приборы; утеплить вводы в помещения и участки наружного водопровода, имеющие недостаточную глубину заложения, а также участки внутреннего водопровода, проложенные в холодных местах помещений.

Вводы и участки внутреннего водопровода, проложенные в холодных местах, утепляют так, чтобы между трубой и теплоизоляцией (соломой, опилками, войлоком и т. д.) оставался воздушный промежуток, равный половине диаметра утепляемой трубы. Толщина теплоизоляции зависит от применяемого материала: при использовании местных материалов (сухая солома, опилки) она должна быть 0,10...0,15 м при утеплении труб и 0,25...0,30 м при утеплении горловины смотровых колодцев. Наружный водопровод, заложённый в грунт на глубину, меньшую глубины промерзания, утепляют торфом, землей, конским навозом и шлаком. Ширина утепляющего слоя должна быть не менее 1,2 м. Высота слоя зависит от глубины заложения водопровода: чем меньше глубина, тем больше высота слоя утепления.

В очень холодное время года в тупиковых участках наружного водопровода, а также в местах, где возможно его замерзание, увеличивают разбор воды или обеспечивают ее непрерывный выпуск небольшой струей.

При замерзании отдельные участки водопровода отогревают паром, горячей водой или электрическим током. При отогревании электрическим током автопилки отключают от водопроводной сети. Для отогрева чугунных труб электроподогрев не рекомендуют. Если полностью отогреть замерзшую воду не удастся, трубы разбирают, освобождают ото льда, проверяют их целостность и устанавливают на место.

Водопроводные баки и башни осматривают не менее двух раз в год. Во время осмотра проверяют состояние соединений напорно-разводящих, спускных труб и задвижек; устраняют течь воды; очищают дно и внутрен-

ние стенки от грязи и других отложений; дезинфицируют, а затем промывают чистой водой до удаления запаха хлора.

В зимнее время, особенно в период сильных морозов, ежедневно баки и башни освобождают от воды и заполняют новой, подаваемой насосами из источника. Такой водообмен предупреждает замерзание воды в баках или башнях.

Для проведения санитарно-технических работ на ферме отводят специальное место в отдельном небольшом помещении. Верстак оборудуют компрессором, краскопультом, параллельными тисками, наждачным точилом, трубогибом и труборезом. Кроме того, в верстаке всегда должны находиться ремонтные материалы и комплект слесарно-водопроводного инструмента (газовые ключи, клупп с комплектом плашек, гаечные ключи, инструмент для заделки растресканных стыков, зубило, молоток-ручник, ножовочная пила, паяльная лампа и др.).

В помещении, где установлено насосное оборудование, запрещается находиться посторонним лицам. Не разрешается хранить в насосном помещении воспламеняющиеся вещества (керосин, бензин и др.). В нем должны быть установлены заряженные огнетушители, ящик с песком и шанцевый инструмент.

Привод насоса следует надежно оградить, корпуса электродвигателей заземлить, рубильники и предохранители закрыть. Расстояние между электрическими приводами и водопроводными трубами должно быть не менее 25 см.

ГЛАВА II

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МЕХАНИЗАЦИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ НА ФЕРМАХ

Приготовление кормов — один из важнейших технологических процессов на фермах. На немеханизированных фермах на приготовление кормов расходуется 20...60% всех затрат труда по производству продукции. Благодаря специальной обработке улучшаются вкусовые качества корма и его усвояемость, благодаря чему сокращается расход кормов и в то же время повышается продуктивность животных.

Механизированное приготовление кормов на основе рациональной технологии в сочетании с передовыми способами содержания животных — одно из важнейших условий повышения производительности труда и снижения себестоимости животноводческой продукции. Механизация приготовления кормов значительно расширяет ассортимент кормов для различных видов скота. Так, применение машин для измельчения травы с последующей сушкой и размолем ее в сенную витаминную муку дает возможность скармливать траву свиньям и птице; применение пастоизготовителей позволяет широко использовать силос для кормления свиней, особенно на откорме.

Для приготовления кормов промышленность выпускает разнообразные машины. Например, для запаривания корнеклубнеплодов — запарники различных типов; для измельчения концентрированных кормов — универсальные дробилки и агрегаты. Кроме того, выпускаются универсальные машины, с помощью которых можно выполнять несколько операций по приготовлению кормов.

Набор машин для приготовления кормов должен быть минимальным, но достаточным для обеспечения наивысшей производительности труда работников животноводства, а технология приготовления кормов и перечень выполняемых операций — зоотехнически обоснованными.

К машинам для приготовления кормов предъявляют следующие зоотехнические требования:

машины для измельчения концентрированных кормов должны обеспечивать как крупный, так и мелкий помол. Распыл и потери корма при измельчении не допускаются;

частицы сеной витаминной муки для свиней не должны превышать 2...2,5 мм, для птицы — 1,0 мм;

производительность машин и агрегатов для приготовления корнеклубнеплодов должна соответствовать разовой даче корма по ферме. Длительное хранение приготовленных кормов не допускается;

при мойке и измельчении корнеклубнеплодов не допускаются потери питательной части корма с моечной водой и в рабочих органах машины.

Конструкция машины для приготовления кормов должна быть простой, надежной и удобной, обеспечивать возможность агрегатирования с электродвигателями. Машины должны быть снабжены предохранительными устройствами, обеспечивающими безопасную работу обслуживающего персонала.

Технология приготовления концентрированных кормов зависит от вида и возрастных групп животных, количества этих кормов в рационе. Наиболее распространенные технологические схемы приготовления кормов показаны на схеме (рис. 15).

Концентрированные корма можно приготовить по



Рис. 15. Принципиальные схемы приготовления кормов к скармливанию животным.

следующим схемам: очистка — замачивание (или запаривание); очистка — измельчение; очистка — измельчение — дозирование — смешивание; очистка — измельчение — осолаживание (или дрожжевание) — дозирование — смешивание. Наиболее распространены первая и вторая схемы приготовления кормов.

Технология и набор машин для приготовления сочных кормов зависит от размера фермы, типа кормов и их соотношения в рационе животных.

Широкое распространение получили следующие схемы приготовления сочных кормов: мойка; мойка — измельчение; мойка — измельчение — дозирование — смешивание; мойка — запаривание — мятые — дозирование — смешивание.

Первая и вторая схемы приготовления сочных кормов используются на молочно-товарных фермах и фермах по откорму крупного рогатого скота, третья и четвертая — на свиноводческих фермах. Первая схема может также применяться при скармливании свиньям сырых сочных кормов.

Технология приготовления грубых кормов на молочно-товарных фермах и фермах по откорму крупного рогатого скота заключается главным образом в их измельчении, смешивании с другими кормами и запаривании. В отдельных хозяйствах применяют также химическую обработку грубых кормов.

Сено обычно измельчают в технологических линиях приготовления концентрированных кормов с использованием универсальных дробилок, а также при приготовлении кормовых смесей.

§ 7. МАШИНЫ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОРМОВ

Измельченное зерно и смеси концентрированных кормов лучше усваиваются животными. Для измельчения концентрированных кормов применяют молотковые дробилки и вальцовые мельницы. Для смешивания различных концентрированных кормов применяют смесители порционного и непрерывного действия.

В настоящее время широко применяются кормоприготовительные агрегаты, которые наряду с измельчением различных кормов могут их смешивать. Техническая характеристика основных машин для измель-

чения и смешивания концентрированных кормов и приготовления полнорационных комбикормов приведена в таблице 11.

11. Технические характеристики машин и оборудования для приготовления концентрированных кормов

Показатели	Универсальные дробилки		Комбикормовые агрегаты		
	ДБ-5,0	КДУ-2,0	ОЦК-4	ОЦК-30	ОЦК-50
Производительность, т/ч:					
измельчение зерна и приготовление комбикормов	1,1...1,6	1,0...2,5	4,0	4,0	6,0
измельчение сена	—	0,8	—	—	—
измельчение корнеплодов	—	7,0	—	—	—
Потребная мощность, кВт	32,2	28,0	176,0	83,0	130,0
Габаритные размеры, мм:					
длина	10 125	2 850	1360	16 500	17 700
ширина	3 210	1 500	3200	6 640	14 500
высота	4 350	2 975	8340	7 400	9 000
Масса, кг	1 140	1 200	44 600	12 240	18 000

Дробилка КДУ-2 (рис. 16) предназначена для дробления зерна, кукурузных початков, измельчения силоса, зеленой массы, корнеклубнеплодов и сена в муку, а также для приготовления кормовых смесей, состоящих из двух-трех компонентов.

Дробилка состоит из сварной рамы 15, дробильной камеры 10, вентилятора, ножевого барабана, подающего транспортера 11, бункера 7, циклона 3, передаточно-го механизма и электродвигателя.

Дробильная камера состоит из чугунной станины, дробильного барабана, дек, сменных решет и крышки. Рифленные деки расположены снизу (при выходе обрабатываемого корма) и сверху. Между нижней и верхней деками расположены сменные решета. При измельчении влажных и сочных кормов вместо решет в дробильную камеру вставляют специальную стенку с горловиной.

Вал дробильного барабана установлен в двух роликовых подшипниках. Шарнирно подвешенные молотки расположены на шести пальцах (по двенадцати молотков на каждом из них). В крышке дробильной камеры расположен люк.

Двенадцатилопастный вентилятор дробилки размещен сбоку дробильной камеры, соосно с дробильным барабаном. Кожух вентилятора крепится к станине дробилки шестью болтами с распорными трубками.

Ножевой барабан, предназначенный для измельчения грубых и сочных кормов и травы перед их поступлением в дробильную камеру, состоит из четырех ножей, закрепленных на дисках, противорежущих пластин и кожуха. Сверху барабана расположен загрузочный бункер для подачи сыпучих кормов.

Подающее устройство состоит из двух транспортеров: основного — ленточного и верхнего — наклонного плавающего, снабженного прижимной пружиной. Транспорте-

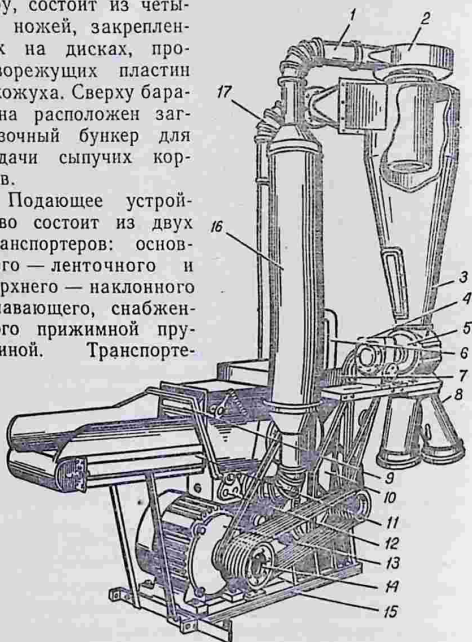


Рис. 16. Дробилка кормов КДУ-2:

1 — обратный трубопровод с фильтром; 2 — улитка циклона; 3 — циклон; 4 — редуктор шлюзового затвора; 5 — шлюзовой затвор; 6 — рамка амперметра-индикатора; 7 — приемный бункер; 8 — раструб циклона; 9 — уплотняющий конвейер; 10 — дробильная камера; 11 — подающий транспортер; 12 — редуктор; 13 — электродвигатель; 14 — шкив с автоматической фрикционной муфтой; 15 — рама; 16 — фильтр; 17 — трубопровод подачи измельченного корма.

ры подающего устройства снабжены реверсивным ходом.

Универсальная дробилка КДУ-2 работает в непрерывном цикле. При измельчении зерновых кормов отключается подающее устройство. Зерно поступает в загрузочный бункер, из которого через выгрузочную горловину — в дробильную камеру. Количество подаваемого корма регулируется заслонкой по амперметру-индикатору. При движении в дробильную камеру зерно с помощью двух магнитных сепараторов очищается от металлических примесей.

Степень измельчения зерна регулируют сменой решет. Дробилка комплектуется решетками с отверстиями 3, 6, 8 мм.

При измельчении сена и кукурузных початков в муку корма поступают на горизонтальный транспортер подающего устройства. Масса разравнивается и уплотняется плавающим транспортером и подается к ножевому барабану. Пройдя ножевой барабан, корм магнитным сепаратором очищается от металлических примесей и поступает в дробильную камеру. Измельченный корм, пройдя зарешетное пространство, поступает во всасывающий трубопровод вентилятора и через него — в циклон.

При измельчении корнеклубнеплодов и зеленых кормов из дробильной камеры вынимают решета и устанавливают специальную горловину. Снаружи дробильной камеры ставят отражательный козырек, а патрубок, соединяющий дробильную камеру с вентилятором, снимают. В этом случае корм подают на горизонтальный транспортер, а оттуда — в измельчающий и дробильный барабаны. Затем под напором воздуха, создаваемого вентилятором, корм из дробильной камеры выводится наружу, минуя вентилятор и циклон.

Дробилка КДМ-2 предназначена для дробления всех видов зерновых кормов и жмыхового шрота, может также применяться в поточных линиях кормоцехов для приготовления концентрированных кормов.

Дробилка состоит из рамы, дробильной камеры с дробильным барабаном и вентилятором, циклона со шлюзовым затвором, прямым и обратным трубопроводами, зернового бункера, электропривода и пускового оборудования.

Дробильная камера состоит из литой чугунной станины, боковин с корпусами подшипников главного вала дробилки и задней стенки, выполненной в виде откидывающейся на шарнире крышки. Боковины дробильной камеры жестко закреплены на станине болтами. Крышка дробильной камеры выполнена в виде коробки, боковые стенки которой входят между выступающими в просвет боковыми стенками станины и притягиваются к станине двумя замками. На внутренней поверхности станины жестко закреплены две рифленые деки из отбеленного чугуна.

Верхнее скошенное окно предназначено для прохода зерна из зернового бункера, который крепится к четырем приливам на наружной стороне окна. Окно на нижней скатной стенке служит для закрепления магнитного сепаратора. На вертикальной стенке, расположенной внизу станины, предусмотрено окно, к которому крепится всасывающий патрубок вентилятора.

Внутри дробильной камеры на главном валу дробилки закреплен дробильный барабан. На одном конце вала установлен приводной семиручьевой шкив, на другом конце закреплен ротор вентилятора. Кожух вентилятора жестко закреплен болтами на корпусе подшипника главного вала.

Сменное решето вставляется со стороны откидывающей крышки и зажимается благодаря подтягиванию крышки накладными замками. При откидывании крышки сменное решето свободно выпадает из дробильной камеры.

Крышки дробильной камеры образуют зарешеченную полость, через которую воздушный поток, выходящий из дробильной камеры, вместе с частицами измельченного корма направляется всасывающим соединительным трубопроводом в вентилятор. Дробильный барабан состоит из восьми дисков с распорными втулками, закрепленными на главном валу. В периферийной части дисков проходят шесть одинаково расположенных стальных пальцев, на которых шарнирно крепятся комплекты дробильных молотков (по 15 штук в комплекте). Молотки расположены по винтовой линии, расстояние между ними фиксируется распорными втулками.

Вентилятор выполнен по типу пылевого вентилятора с шестилопастным крыльцом. Съёмное колено

всасывающего трубопровода закреплено четырьмя накладными замками.

Дробильный барабан и вентилятор приводятся в действие от электродвигателя клиноременной передачей с шестью клиновыми ремнями. От вала дробильного барабана одним клиновым ремнем через червячный редуктор осуществляется привод шлюзового затвора.

Циклон с расположенным под ним шлюзовым затвором установлен рядом с дробильной камерой на приставной раме. Циклон, изготовленный из листовой стали, состоит из нижней конусной части и верхней цилиндрической. Верхняя выходная горловина выполнена в виде улитки. Нижний обрез конусной части циклона соединен со шлюзовым затвором. В нижней конической части циклона предусмотрены два окна: смотровое, закрытое оргстеклом, и очистное, закрытое быстросъемной крышкой.

Шлюзовой затвор состоит из чугунного литого корпуса, двух боковин, отлитых совместно с корпусами подшипников, и ротора, вращающегося внутри корпуса. К нижней части шлюзового затвора крепится двухпатрубковый раструб с перекидной заслонкой и мешкодержателями. Приемная горловина соединена обратным трубопроводом с дробильной камерой.

Перед входом в дробильную камеру прямой участок обратного рукава трубопровода выполнен в виде полотняного фильтровального рукава увеличенного диаметра, через который утекает часть воздушного потока замкнутой воздушной системы. Недостающее количество воздуха подсасывается в стел с кормом, поступающим в дробилку.

Дробилка приводится в действие с помощью специального электродвигателя мощностью 30 кВт. Для легкого запуска двигателя, защиты его управления и контроля степени нагрузки электродвигателя дробилка комплектуется магнитным пускателем с пусковой кнопкой и пакетным переключателем, амперметром-индикатором и автоматической пусковой фрикционной муфтой центробежного действия.

Магнитный пускатель снабжен нагревательным элементом, отключающим электродвигатель при длительной перегрузке. Электродвигатель защищен от коротких замыканий и кратковременных больших пере-

грузок тремя плавкими предохранителями, включенными перед магнитным пускателем.

Магнитный пускатель, плавкие предохранители и пакетный переключатель установлены в специальном выносном шкафу управления, закрепляемом на стене рабочего помещения. Пусковая кнопка и амперметр-индикатор смонтированы на одной плите, закрепленной над зерновым бункером.

В качестве индикатора использован специальный малогабаритный, виброустойчивый амперметр, допускающий большой перегрузочный ток при запуске электродвигателя.

Чтобы облегчить включение дробилки в работу и уменьшить токовые пусковые перегрузки в силовой сети, внутри приводного шкива двигателя вмонтирована автоматическая фрикционная муфта центробежного действия, которая обеспечивает автоматическое включение дробилки при определенной частоте вращения двигателя.

Циклон дробилки, сваренный из листовой стали, имеет форму усеченного конуса. С верхней стороны к циклону прикреплены трубопровод обратного потока воздуха и подающий трубопровод измельченного корма. Нижняя часть циклона соединена фланцем с корпусом шлюзового затвора, внутри которого в шариковых подшипниках установлен его ротор. С нижней стороны к шлюзовому затвору фланцем присоединен раструб с устройством для крепления мешков.

Бункер, предназначенный для подачи в дробильную камеру сыпучих кормов, установлен сверху дробильной камеры, на боковой стороне трубопровода обратного потока воздуха.

Редуктор обеспечивает необходимое понижение частоты вращения и передачу крутящего момента на привод транспортера ротора шлюзового затвора.

При работе дробилки от ВОМ трактора на месте электродвигателя устанавливается контрпривод. Загрузка машины кормами регулируется заслонкой бункера и амперметром-индикатором, включенным в сеть питания электродвигателя.

Кормоприготовительный агрегат ОЦК-4 (рис. 17) представляет собой комплект оборудования цеха комбикормов и предназначен для производства полнорационных комбикормов в условиях животноводческих

ферм колхозов и совхозов. Для производства комбикормов используют зерно, витаминную муку и другую продукцию собственного производства и белково-витаминные добавки промышленного изготовления.

Оборудование агрегата может быть установлено в помещениях комбикормовых цехов, построенных по типовым или индивидуальным проектам.

Оборудованием предусмотрена возможность подготовки и переработки четырех зерновых компонентов, белково-витаминно-минеральных добавок, а также отдельных кормовых продуктов растительного и минерального происхождения. Комплект ОЦК-4 позволяет также производить БВМД на базе премиксов промышленного изготовления и вводить жидкие добавки в рассыпные комбикорма.

Каждую часть комплекта оборудования можно использовать самостоятельно. Оборудование комбикормового цеха обеспечивает выполнение следующих технологических операций: прием сырья; очистку сырья от посторонних примесей, накопление оперативного запаса сырья, измельчение, весовое дозирование компонентов, порционное смешивание, ввод жидких добавок, выдачу готового продукта в накопительные бункера или непосредственно в транспортные средства.

Оборудование приема исходных компонентов и выдачи готового комбикорма выполняет следующие операции: сепарацию зерновых компонентов, отделение металлических включений, загрузку травяной муки в бункера размольно-смесительного блока 6, перегрузку обогатительных добавок из блока БВМД 3 в размольно-смесительный блок и выгрузку готового продукта. Оборудование состоит из вибросепаратора 1, норин 3, загрузочного шнека 4, пневмотранспортера подачи травяной муки 2, магнитной колонки, шнека загрузки БВМД, выгрузного шнека и бункера 7.

Размольно-смесительный блок предназначен для накопления зерновых компонентов, травяной муки и БВМД, их дозирования, размола, смешивания и выдачи рассыпного комбикорма. Блок состоит из пневмотранспортера 2, распределительного шнека 4, блока бункеров, шнека дробилки, смесителя, накопительного бункера, промежуточного бункера, распределителя и весового дозатора. Для удобства обслуживания блок оснащен лестницами, мостиками и перилами.

Линия мелассы 10 служит для подготовки и дозированной подачи мелассы и карбамида в линию ввода жидких добавок и состоит из трех емкостей, шнека, смесителя, приемной воронки, фильтра грубой очистки, насоса, фильтра тонкой очистки и насоса-дозатора.

Линия жира предназначена для подготовки и дозированной выдачи жира в линию ввода жидких добавок и включает в себя жиротопку, фильтр, насос, емкость, смеситель, систему фильтров, насос-дозатор, арматуру и трубопроводы.

Линия ввода жидких добавок применяется для смешивания рассыпного комбикорма с жидкими добавками и состоит из загрузочного шнека, норин, смесителя, дозатора и накопительного бункера.

Блок приготовления БВМД 5 предназначен для приготовления добавок из отдельных обогатительных и минеральных компонентов путем их дозирования и смешивания с последующей подачей в размольно-смесительный блок 6. Основное оборудование блока: бункера мучнистых компонентов, бункера минеральных добавок и премиксов, канатно-дисковый транспортер, пневмотранспортер, загрузочный шнек, весовой дозатор, смеситель, система пневмоуправления, электрооборудование.

В комплект включено также оборудование гранулирования 9, которое обеспечивает прием комбикорма, дозированную подачу в смеситель, перемешивание его, гранулирование, охлаждение и сортировку гранул.

Технологический процесс выполнения основных операций приготовления комбикорма происходит следующим образом.

Исходные зерновые компоненты и БВМД загружают в вибросепаратор 1, очищают от посторонних примесей и подают в норину 3. Норией и загрузочным шнеком 4 компоненты транспортируют через магнитную колонку, где они очищаются от металлических примесей и поступают в бункера размольно-смесительного блока 6. Один из бункеров блока пневмотранспортером 2 заполняют травяной мукой.

При отсутствии покупных обогатительных добавок их приготавливают в блоке БВМД 5, куда подают компоненты обогатительных и минеральных добавок. Канатно-дисковым транспортером и загрузочным шне-

ком производят загрузку бункеров блока БВМД мучнистыми кормами, минеральными добавками и премиксами. В бункеры можно загрузить восемь компонентов. Приготовление БВМД в этом случае осуществляется следующим образом. Из блока бункеров мучнистых компонентов один из них подается шнековым дозатором и пневмотранспортером через циклон в весовой дозатор. После поступления в весовой дозатор требуемого количества первого компонента пневматическая задвижка закрывает этот бункер, открывается задвижка другого бункера, из которого начинает поступать другой компонент.

В весовом дозаторе происходит последовательное взвешивание и накопление компонентов в требуемом количестве. Из весового дозатора набор компонентов поступает в смеситель, где происходит окончательное приготовление БВМД, затем загрузочным шнеком 4 БВМД — в один из бункеров размольно-смесительного блока. При необходимости обогащения комбикорма жидкими добавками их подают в линию ввода жидких добавок, куда из линии подготовки мелассы 11 или из линии подготовки жира 10 подают соответствующий дозированный жидкий компонент.

Мелассу заливают в приемную воронку и через фильтр насосом подают в емкость, где ее подогревают до требуемой температуры. При отсутствии в рецепте карбамида мелассу из первой емкости перекачивают во вторую и далее — в фильтр тонкой очистки. Очищенную мелассу насосом-дозатором подают в смеситель линии ввода жидких добавок. При применении карбамида в смеситель заливают горячую воду и шнеком загружают отвешенную дозу карбамида, после чего подают мелассу. После смешивания в течение 8...10 мин смесь перекачивают в емкость и оттуда — в фильтр тонкой очистки. Очищенную смесь насосом-дозатором подают также в смеситель линии ввода жидких добавок.

При поступлении технического жира в жидком виде его сливают в ванну жиротопки и через фильтр грубой очистки насосом перекачивают в емкость, где поддерживают температуру в пределах 40...50°C. При поступлении жира в бочках их устанавливают на жиротопке и производят его вытопку. Далее вытопленный жир поступает в емкость. Из емкости

жир насосом перекачивают в смеситель. Из смесителя жир самотеком поступает в фильтр тонкой очистки, откуда насосом-дозатором его подают в смеситель линии ввода жидких кормов.

Комбикорм шнеком подают в накопительный бункер линии ввода жидких добавок, откуда самотеком корм поступает в дозатор. Из дозатора комбикорм подают в смеситель, где он смешивается с мелассой или техническим жиром, поступающим дозированно с соответствующих линий. Обогащенный комбикорм транспортерами подают на склад, в кормораздатчики или транспортные средства.

Для получения гранул используют рассыпной комбикорм, полученный в размольно-смесительном блоке или обогащенный в линии ввода жидких добавок, который подают в оборудование для гранулирования кормов 9.

Управляют работой комплекта оборудования цеха комбикормов с центрального пульта.

Комбикормовые агрегаты типа ОКЦ. Комбикормовые агрегаты типа ОКЦ состоят из трех линий: приема комбикормов, дробления, смешивания. Линия приема кормов и подготовки кормовых смесей включает решетный стан, смеситель, норию с магнитной колонкой и шнек нории. Решетный стан состоит из приемного бункера с днищем в виде качающейся скатной доски, решета и шнека с загрузочной горловиной.

Линию дробления кормов составляют два зерновых бункера, дозирующий шнек и дробилка кормов (КДМ-2) с циклоном.

Линия приемки, дозирования, смешивания и выдачи компонентов состоит из четырех бункеров (для ОКЦ-15) для муки, оборудованных дозаторами, нижнего, вертикального и наклонного шнеков. Под нижней горловиной каждого бункера закреплен объемный дозатор в виде двух конусных шнеков с переменным шагом, расположенных в корпусе. На выходном конце обоих шнеков находятся двухзаходные витки. Такая конструкция обеспечивает равномерный забор продукта по всей длине горловины и точную выдачу кормов.

Во время приготовления обогатительных добавок из собственного сырья выгрузную горловину смесителя закрывают и в соответствии с рецептурой через

решетный стан или его горловину подают компоненты добавок. Происходит процесс смешивания. Затем открывают выгрузную горловину смесителя, и готовая добавка через норию и шнек направляется в один из бункеров для муки.

Наличие средств автоматизации технологического процесса и контрольно-предупредительной сигнализации упрощают работу обслуживающего персонала и позволяет получать комбикорма, качество которых не отличается от качества комбикормов промышленного производства.

Машины для измельчения концентрированных кормов и приготовления сухих смесей устанавливают в общефермских кормоприготовительных отделениях или в отдельных помещениях, примыкающих непосредственно к зерновым складам.

Универсальные дробилки и агрегаты для приготовления комбикормов устанавливают на фундаменты лишь в том случае, когда пол в помещении недостаточно прочен или машины приводятся в действие от стационарных двигателей внутреннего сгорания либо тракторов.

Циклоны машин устанавливают так, чтобы обеспечить загрузку измельченных кормов в бункера или транспортные средства самотеком, без дополнительного оборудования. При подаче измельченных кормов в различные бункера циклон устанавливают в чердачных помещениях. Периодически проверяют состояние механизмов и рабочих органов машины, затачивают ножи и заменяют молотки, смазывают передаточные механизмы и подшипники. Состояние машины проверяют ежедневно перед пуском в работу. При затуплении ножей универсальных дробилок или при образовании зазубрин на их режущих гранях ножи снимают и ставят острой режущей гранью в сторону вращения диска. Если затупились обе режущие грани, ножи снимают и затачивают. Угол заточки лезвий 20...25°, а противорежущих пластин — 60...65°. При износе рабочих граней молотков их переворачивают на осях подвесок, сохраняя при этом прежнее положение на роторе дробилки. Допустимый износ рабочих граней молотков — не более 4 мм. После четырехкратного переворачивания молотков на осях подвесок их снимают и заменяют новыми.

При установке ножей и молотков на ротор дробилки регулируют зазоры между ножами и противорежущими пластинами, проверяют балансировку ротора. Между ножами и противорежущей пластиной должен быть зазор 0,3...1 мм.

Для сохранения балансировки ротора при его разборке на молотках и ножах ставят метки. Степень измельчения кормов в универсальных дробилках и агрегатах регулируют сменой решет, имеющих в комплекте каждой машины. Подшипники смазывают через каждые 8...10 ч работы, а цепи — через 100...140 ч. При замене масла в редукторах их промывают керосином.

§ 8. МАШИНЫ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СОЧНЫХ КОРМОВ И ВЛАЖНЫХ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ

На животноводческих фермах для приготовления сочных кормов и влажных кормовых смесей используют измельчители, а также кормоприготовительные агрегаты.

Измельчитель корнеклубнеплодов ИКМ-5 (рис. 18) предназначен для очистки от камней, мойки и измельчения корнеклубнеплодов в поточных технологических линиях кормоцехов. Измельчитель состоит из ванны 2, скребкового транспортера 7, вертикального шнека 6, измельчителя 3 и электрооборудования. Привод механизмов от трех электродвигателей. Ванна закрыта двумя крышками. Скребковый транспортер размещен в кожухе, приваренном под углом 45° к нижней части машины.

Вертикальный шнек служит для мойки и подачи корнеклубнеплодов из ванны к измельчителю, а также для отделения от клубней камней и дру-

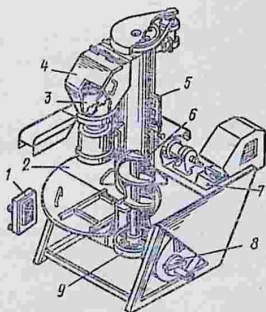


Рис. 18. Измельчитель корнеклубнеплодов ИКМ-5:

1 — шкаф управления; 2 — ванна; 3 — измельчитель; 4 — крышка; 5 — ороситель; 6 — шнек; 7 — транспортер для удаления камней; 8 — люк грязевой; 9 — крылач.

гих предметов. Трубчатый вал шнека в нижней части на длине около 700 мм не имеет витков и оканчивается съемным крылачом, образующим при работе завихрения воды в ванне.

Измельчитель состоит из литого корпуса и крышки в сборе с переходником, нижнего и верхнего дисков с двумя вертикальными и четырьмя горизонтальными ножами и съемной деки. Диски закреплены непосредственно на валу. Вертикальные ножи установлены в пазах нижнего, а горизонтальные — верхнего дисков. Машину загружают транспортером типа ТК-5, смонтированным в поточной линии.

Загрязнения отмывают в вихревом потоке воды, создаваемом крылачом 9. Затем клубнеплоды повторно отмывают в шнеке, который подает их в дробильную камеру измельчителя 3.

В дробильной камере корнеклубнеплоды вначале попадают на верхний диск, измельчаются горизонтально расположенными ножами и под действием центробежной силы отбрасываются к неподвижной деке на повторное измельчение ножами, установленными вертикально.

Камни и песок в процессе работы опускаются на дно ванны и скребковым транспортером 7 выводятся из машины.

Агрегат АПК-10 предназначен для приготовления комбинированного силоса из корнеклубнеплодов, зеленой массы, грубых кормов путем одновременного их измельчения и смешивания. Приготовленный корм поступает в силосные сооружения или в транспортные средства.

Агрегат АПК-10 (рис. 19) состоит из рамы загрузочного транспортера 2, мойки 7, измельчителя-смесителя 12, выгрузного устройства 11, насосов для подачи и отвода использованной воды 8, 10, передаточного механизма и отстойника 9.

На сварной раме смонтированы все рабочие органы агрегата, кроме отстойника. Нижняя часть рамы — опорная, выполненная в виде полозьев, соединенных со спицей, служит для перемещения агрегата.

Загрузочный транспортер 2 предназначен для подачи зеленой массы, силоса и грубых кормов в измельчитель. Он состоит из кожуха, транспортирующей ленты с наклепанными планками и приемного бitera.

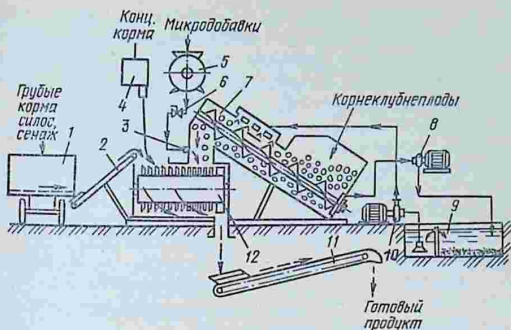


Рис. 19. Технологическая схема агрегата АПК-10А:

1 — бункер-дозатор; 2 — транспортер загрузочный; 3 — распылитель; 4 — дозатор концентрированных кормов; 5 — смеситель микродобавок; 6 — край тарировочный; 7 — мойка-дозатор; 8 — фекальный насос; 9 — отстойник; 10 — насос; 11 — транспортер выгрузной; 12 — измельчитель-смеситель.

Мойка 7 шнекового типа предназначена для мытья корнеклубнеплодов и их подачи в измельчитель-смеситель 12. Она состоит из приемного бункера, шнека с кожухом, трубопроводов (для подачи и отвода воды) и шлангов. В нижней части бункера, сваренного из листовой стали, имеются поддон и патрубок для отвода загрязненной воды.

Шнек мойки установлен под углом 45° к горизонту. Нижняя, открытая часть шнека, расположенная в бункере, захватывает корнеклубнеплоды и подает их в кожух шнека. В верхней части кожуха шнека предусмотрены патрубки для подачи чистой воды в мойку.

Измельчитель-смеситель 12, состоящий из кожуха, ротора, неподвижных и шарнирных молотков, предназначен для одновременного измельчения и смешивания поступающих в агрегат корнеклубнеплодов, зеленой массы и грубых кормов. Неподвижные молотки установлены под барабаном в глухой деке и повернуты вокруг своих осей на 15° . Ножи, шарнирно подвешенные на барабане, повернуты на 30° . Такое расположение ножей обеспечивает смешивание измельченной массы и ее продвижение по оси барабана к швырялке. Выгрузное устройство состоит из двухлопаст-

ной швырлялки, выгрузной горловины и дефлектора.

Насосы подают чистую воду (если нет водопровода) в агрегат и отводят загрязненную воду из поддона приемного бункера в отстойник 9. Чистая вода подается насосом 2К-6. Для отвода загрязненной воды применяют насос 2НП, конструкция которого позволяет использовать его при наличии в воде песка.

Передаточный механизм служит для привода всех рабочих органов агрегата от ВОМ трактора. Он состоит из карданного вала, главного привода и контрпривода.

Шнек мойки и насос для отвода загрязненной воды приводятся в действие от контрпривода через шарнирную передачу, конический редуктор, цепную и клиноременную передачи.

Агрегат АПК-10 устанавливают на расстоянии 1,5...2 м от траншеи или ямы, предназначенных для закладки силоса. Корнеклубнеплоды разгружают у загрузочного бункера мойки, а зеленую массу и грубые корма — у подающего транспортера. Для подачи корнеклубнеплодов в бункер 1 мойки можно использовать любые транспортеры. Для погрузки зеленой массы и грубых кормов непосредственно на подающий транспортер целесообразно использовать кормораздатчики КТУ-10.

Корнеклубнеплоды, разгруженные в приемный бункер мойки, шнеком подаются вверх и интенсивно перемешиваются. Под действием воды, непрерывно подаваемой в верхнюю часть кожуха мойки, они отмываются. Чистые корнеклубнеплоды поступают в измельчитель-смеситель. Загрязненная вода из поддона приемного бункера мойки насосом отводится наружу. При необходимости повторного использования вода отводится в отстойник. Из отстойника через верхний его патрубок вода переливается в бак чистой воды, а из него насосом снова подается в мойку. Грязь по мере накопления отводится через открывающее дно цилиндрической части отстойника.

Зеленая масса и грубые корма подаются на транспортер, с которого также поступают в измельчитель-смеситель. Поступившие в измельчитель-смеситель корнеклубнеплоды, зеленая масса и грубые корма измельчаются и одновременно перемешиваются, затем подаются барабаном к швырлялке. Лопаст

швырялки захватывают измельченную массу и через выходное отверстие в отводной трубе и дефлектор выбрасывают в силосную яму или траншею.

Агрегат АПК-10 можно использовать и в линии кормоприготовительных машин кормоцеха свинарника или фермы крупного рогатого скота. В этом случае измельченные и смешанные в агрегате корма подаются непосредственно в кузов кормораздатчика или в другие машины.

Производительность агрегата на приготовлении комбинированного силоса составляет 10 т/ч.

Измельчитель кормов «Волгарь-5» предназначен для измельчения всех видов сочных и грубых кормов: силоса, корнеклубнеплодов, зеленой массы и сена, соломы и бахчевых культур. Корма могут подаваться в измельчитель отдельно или одновременно. В последнем случае наряду с измельчением происходит и смешивание кормов.

Измельчитель кормов (рис. 20) состоит из корпуса 5, приемного устройства 3, режущего барабана 9, шнека 7, измельчающего аппарата (измельчающего устройства вторичного резания) 8, передаточного механизма 2, защитных кожухов 1, 4 и 6 и электродвигателя 12 с пусковым устройством.

Корпус измельчителя 5 (рис. 20, а) представляет собой сварную конструкцию из листа и прокатного профиля. На корпусе монтируются все сборочные единицы машины. В верхней части к корпусу на петлях крепится крышка, обеспечивающая доступ к режущему барабану и шнеку. На крышку устанавливается заточное приспособление 10.

К передней части корпуса четырем болтами крепится подающий транспортер.

Подающий транспортер 3 состоит из сварной рамы ведущего вала с двумя тяговыми и одной приводной звездочками. Нажимной транспортер 11 состоит из сварного корпуса, ведущего и ведомого валов и цепной передачи привода. Полотно нажимного транспортера устроено так же, как полотно подающего транспортера.

Аппарат первичного резания — режущий барабан 9 — предназначен для предварительного измельчения кормов. Он состоит из вала с двумя приваренными к нему дисками. Шейки вала укреплены в шариковых

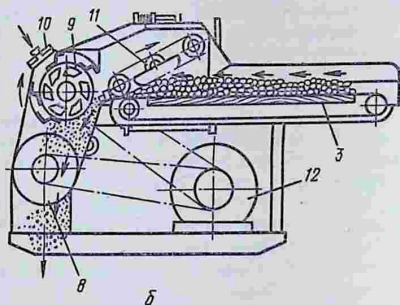
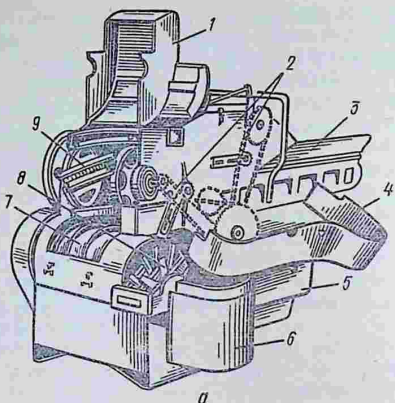


Рис. 20. Измельчитель кормов «Волгарь-5»:

a — общее устройство; *б* — технологическая схема; 1 — кожух барабана; 2 — передаточный механизм; 3 — подающий транспортер; 4 — кожух передаточного механизма; 5 — корпус; 6 — кожух измельчающего аппарата (выгрузное устройство); 7 — шнек; 8 — измельчающий аппарат; 9 — барабан; 10 — заточное устройство; 11 — нажимной транспортер; 12 — электродвигатель.

опорах. К дискам болтами крепятся спиральные ножи. Их режущие кромки образуют цилиндрическую поверхность. На одном конце вала установлена звездочка и на втором конце вала на шари-

ковых подшипниках установлен шкив, передающий вращение от электродвигателя на вал через поводок, жестко сидящий на валу, и срезную шпильку.

Корпуса подшипников барабана крепятся к раме измельчителя болтами. Овальные отверстия в раме измельчителя позволяют перемещать режущий барабан и таким образом изменять зазор между лезвиями ножей барабана и противорежущей пластиной, зазор между которыми должен быть в пределах 0,5...1 мм.

Аппарат вторичного резания 8 предназначен для окончательного измельчения продукта и состоит из вала со шнеком, который установлен в опорах качения.

На консольной части вала на шлицевой втулке спирально расположены подвижные ножи, вращающиеся между неподвижными ножами (установленными в планках корпуса) и поджимаемые мостиками. Привод всех рабочих органов осуществляется от электродвигателя мощностью 22,0 кВт, установленного на раме под подающим транспортером. Вращение от шкива двигателя клиноременной передачей передается на шкивы валов измельчающих аппаратов первичного и вторичного резания. Привод подающего и нажимного транспортеров осуществлен цепной передачей через одноступенчатый редуктор с реверсивным переключением.

Заточное устройство 10 предназначено для периодической заточки ножей первой и второй ступени измельчения и состоит из сварного корпуса, в котором расположены две заточные головки.

Головка для заточки ножей первой ступени состоит из каретки, по направляющим которой при помощи тяги возвратно-поступательно движется обойма с закрепленным в ней заточным камнем-сегментом, к корпусу которого приварена втулка и закреплен штурвал.

Вращение штурвала осуществляется подводом каретки с сегментом к режущему аппарату первичного резания.

Головка для заточки ножей второй ступени состоит из опоры, которая болтами крепится к корпусу заточного приспособления, в опоре на шарикоподшипниках и в верхней части которого установлен шлифовальный круг.

Для предохранения подающего и нажимного тран-

спортеров от поломок при перегрузках на ведущем валу редуктора служит фрикционная муфта.

Предохранительная муфта отрегулирована на 70 Н·м и должна обеспечить надежную работу транспортеров.

Полное сжатие пружин муфты не допускается.

Автомат отключения от электросети представляет собой замковое устройство, заблокированное с пусковым устройством, установленным на нижней крышке корпуса.

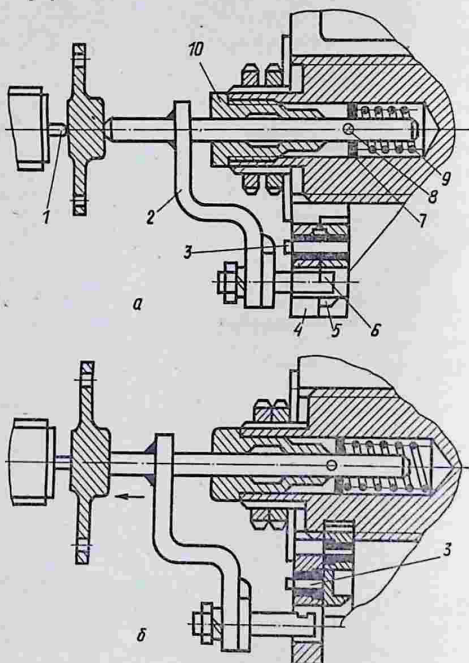


Рис. 21. Автомат отключения «Волгара-5»:

a — рабочее положение; *б* — путевой выключатель отключен; 1 — путевой выключатель; 2 — замок; 3 — шпилька срезная; 4, 5 — поводки; 6 — палец; 7 — шайба; 8 — шплинт; 9 — пружина; 10 — штуцер.

Автомат отключения (рис. 21) состоит из двух поводков 4 и 5, штуцера 10, в котором установлен замок 2.

Внутри замка установлены пружина 9, шайба 7 и шплинт 8. В рабочем положении пружина находится в сжатом состоянии, а палец 6 рычага замка входит в отверстие поводка 4 и фиксируется в нем зубом. Поводки 4 и 5 соединены между собой шпилькой 3; при перегрузках шпилька срезается, а зуб поводка 4 выходит из зацепления с пальцем замка. При этом замок пружиной 9 отводится в сторону установленного в крышке путевого выключателя 1, нажимает на его кнопку, что приводит к отключению питающей сети и остановке двигателя.

После остановки рабочих органов необходимо выключить общий рубильник, автоматический выключатель и, очистив аппарат вторичного резания от посторонних предметов и остатков корма, поставить замок в рабочее положение; затем, вращая блок подвижных ножей по часовой стрелке, завести зуб поводка 5 в паз пальца 6 и установить новую шпильку.

Приводные шкивы режущего барабана и аппарата вторичного резания связаны с валами посредством срезных шпилек для предохранения электродвигателя от перегрузок.

Крышки режущего барабана и аппарата вторичного резания заблокированы с электропусковой аппаратурой посредством путевых выключателей, что предотвращает пуск машины при открытых крышках аппаратов резания.

Перед пуском измельчителя проверяют крепления рабочих органов и, убедившись в исправности машины, а также в отсутствии на транспортерах посторонних предметов, включают машину и в течение 3...5 минут прокручивают на «холостом ходу» с выключенными транспортерами. После этого переводят рычаг включения транспортера в положение «вперед» и равномерно подают корм, подлежащий измельчению, на транспортер, откуда подпрессованный нажимным транспортером 11 (рис. 20, б) он направляется к режущему барабану первой ступени резания, вращающегося с частотой 725 мин^{-1} , где происходит предварительное измельчение до фракции 20...80 мм.

Измельченный режущим барабаном корм падает на

шнек 7. Шнеком масса направляется к аппарату вторичного резания 8, в котором корм подвижными и неподвижными ножами измельчается до фракции 2... 10 мм. Измельченный корм выбрасывается через нижнее окно корпуса на выгрузной транспортер. Частота вращения подвижных ножей 1015 мин^{-1} . В зависимости от вида корма и его назначения в измельчителе предусмотрена регулировка степени измельчения. Для получения более крупных фракций измельченного корма необходимо увеличить угол между лезвием первого подвижного ножа и концом отогнутого витка шнека до 53° .

Для получения мелких фракций лезвие первого подвижного ножа приближают к концу отогнутого витка шнека. Угол между концом отогнутого витка шнека и лезвием первого подвижного ножа в этом случае должен составлять 9° . Как в первом, так и во втором случаях все последующие подвижные ножи устанавливают по спирали через соответствующий угол, т. е. 53 и 9° . С этой целью ножи переставляют на шлицевом вале против направления его вращения.

§ 9. МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ГРУБЫХ КОРМОВ

Машины для приготовления грубых кормов подразделяют на соломосилосорезки, соломорезки и измельчители.

Соломосилосорезки используют для измельчения силосных культур перед закладкой их в бурты, траншеи, башни, а также для измельчения грубых кормов и соломы для подстилки.

По типу измельчающего аппарата машины подразделяются на молотковые, барабанные, дисковые и штифтовые (табл. 12).

Соломосилосорезка РСС-6Б (рис. 22) предназначена для измельчения зеленой массы и грубых кормов. Особенность конструкции режущего аппарата позволяет получать мелкую резку (до 10 мм), что позволяет применять ее не только на фермах крупного рогатого скота и свинофермах, но и в птицеводстве. Машина выпускается в двух вариантах: стационарная (с приводом от электродвигателя) и передвижная (навешивается на трактор типа «Беларусь» и приводится

12. Характеристики основных машин для измельчения грубых кормов

Показатели	ИРТ-165	РСС-6Б	ИГК-30Б	ДИС-1М	ИСК-3
Тип измельченного аппарата	Молот- ковый	Диско- вый	Штиф- товый		
Производительность, т/ч:					
при измельчении со- ломы	До 16	3	До 3,0	5...13,5	4...5
при измельчении си- лосных культур или травы	—	15	—	—	—
Потребная мощность дви- гателя, кВт	120	12	22...36	22	39,2
Частота вращения рабо- чего органа, мин ⁻¹	2 000	500	900... 1100		980
Высота подачи измельчаю- щего продукта по тру- бам, м	—	8...10	7	—	2,8
Габаритные размеры без дышла и труб, мм:					
длина	11 550	3 200	3 250	1 840	7 030
ширина	3 025	1 600	2 495	1 080	1 750
высота	3 630	3 250	3 500	910	3 580
Масса, кг	4 186	1 240	1 040	800	2 200

от его ВОМ). Соломосилосорезка РСС-6Б состоит из рамы 6, питающего транспортера 5, кнопочной станции управления 8, скобы выключения питающего транспортера 4, измельчающего ротора 11, дефлектора 1 с механизмом поворота 2, редуктора привода 12 с передаточным механизмом, электродвигателя 16 и устройства для заточки ножей с редуктором 13.

Соломосилосорезка РСС-6Б снабжена питающим механизмом, позволяющим хорошо уплотнять измельчающий продукт и подавать его под лезвия без распушивания. В отличие от существующих дисковых рабочих органов в соломосилосорезке РСС-6Б ножи установлены под углом к радиусу диска, что позволяет работать им со скольжением. Устройство для крепления ножей съемное. Регулируемый зазор между кромкой противорежущей пластины и ножом должен быть не более 1 мм. Изменение длины резки обеспечивается набором соответствующего числа ножей на диске и скоростью движения питающего транспортера. Для нормальной работы машины толщина слоя измельчае-

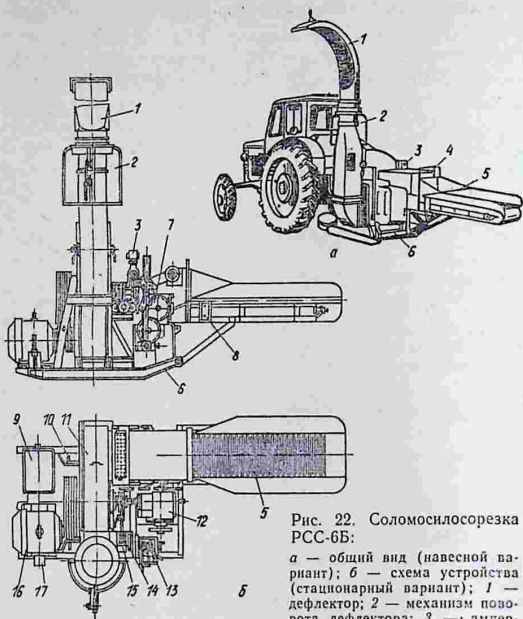


Рис. 22. Соломосилосорезка РСС-6Б:

а — общий вид (навесной вариант); б — схема устройства (стационарный вариант); 1 — дефлектор; 2 — механизм поворота дефлектора; 3 — амперметр-индикатор; 4 — скоба вы-

ключения транспортера; 5 — питающий транспортер; 6 — рама; 7 — сменные шестерни; 8 — кнопочная станция управления; 9 — ящик для инструмента; 10 — навесная цапфа; 11 — ротор; 12 — редуктор привода; 13 — редуктор заточного устройства; 14 — привод редуктора; 15 — натяжное устройство; 16 — электродвигатель.

мой массы на транспортере должна быть не менее 350 мм. При меньшей толщине и при разрывах ухудшаются условия прессования, что отрицательно сказывается на качестве измельчения.

К соломосилосорезке прикладывают комплект сменных шестерен, которые обеспечивают получение необходимой длины резки продукта. Кроме ножей, на диске закреплены три лопасти, создающие воздушный поток и обеспечивающие отвод измельченной массы из машины.

Измельчитель ИГК-30Б (рис. 23) используют для измельчения соломы озимых и яровых зерновых культур перед скармливанием ее животным, а также для измельчения сухих стеблей кукурузы и других грубостебельных культур. Измельчитель кормов — стационарная высокопроизводительная машина, состоящая из рамы 7, приемной камеры 4, подающего 6 и прессующего 5 транспортеров, измельчающей камеры 3 и выводного устройства.

Рама машины состоит из салазок и стоек, изготовленных из профилированного железа. На салазках измельчитель перемещают с одного места на другое и закрепляют на фундаменте или на полу.

Приемная камера 4 измельчителя предназначена для приема измельчаемых кормов и равномерной подачи их в измельчающий аппарат.

Приемная камера состоит из подающего 6, прессующего 5 транспортеров и отсекаателя.

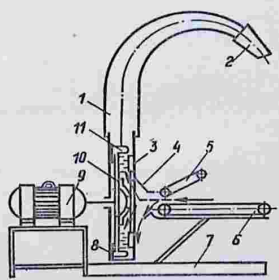
Измельчающая камера 3 штифтового типа. Она состоит из ротора с вращающимся диском и неподвижного диска, закрепленного к задней стенке камеры. Как на вращающемся, так и на неподвижном дисках закреплены штифты — основные рабочие органы, при взаимодействии которых и происходит измельчение корма.

Выводное устройство состоит из дефлектора 1 и регулируемого козырька 2.

Дефлектор с механизмом поворота предназначен для направления корма к месту выгрузки. Дефлектор крепится к обойме, которая может вращаться относительно корпуса, фланец корпуса крепится к фланцу переходника тремя болтами. Кроме того, эти фланцы соединены между собой шарниром, относи-

Рис. 23. Измельчитель грубых кормов ИГК-30Б:

- 1 — дефлектор; 2 — козырек; 3 — измельчающая камера; 4 — приемная камера; 5 — транспортер верхний (прессующий); 6 — подающий транспортер; 7 — рама; 8 — кожух измельчающей камеры (ротора); 9 — электродвигатель; 10 — ротор; 11 — лопатки.



тельно которого при снятых болтах крепления фланцев дефлектор можно установить в транспортное положение.

Дефлектор заканчивается козырьком, наклон которого регулируют с помощью рычага и тросика. В определенном положении тросик фиксируется пружиной.

Измельчитель кормов ИГК-30Б может работать как от электродвигателя, так и от ВОМ трактора.

Электрооборудование измельчителя состоит из электродвигателя 9, установленного на раме 7, электроаппаратного шкафа, клеммной коробки и индикатора.

Электрошкаф представляет собой пыленепроницаемую, водозащитную металлическую конструкцию, в которой смонтирована аппаратура пуска и защиты электродвигателя.

Индикатор состоит из указателя нагрузки (амперметра) и кнопочного поста управления. При загрузке измельчителя показания амперметра не должны превышать 55А.

Измельчитель кормов работает следующим образом.

Корм поступает на подающий транспортер и равномерно продвигается в приемную камеру. Направляемый в ротор машины корм подается в приемную камеру, подпрессовывается и попадает на направляющий конус, который равномерно отводит корм от горизонтального вала к штифтам. Измельчаемая масса попадает между штифтами вращающегося и неподвижного дисков, расщепляется по длине, измельчаясь на фракции до 1...3 см, и перетирается. С помощью лопастей и воздушного напора, создаваемого вращающимся диском, измельчающий продукт выбрасывается из машины через дефлектор.

Измельчитель кормов обеспечивает подачу измельченного корма по горизонтальному трубопроводу на расстояние до 10 м и по вертикальному трубопроводу — до 7 м.

Измельчитель-смеситель ИСК-3 предназначен для измельчения и смешивания кормов в технологических линиях кормоцехов по приготовлению кормовых смесей для крупного рогатого скота.

ИСК-3 применяют для измельчения соломы любой влажности, веточного корма, початков кукурузы и

других грубых кормов и для смешивания влажных кормосмесей.

Он используется в технологических линиях по приготовлению рассыпных кормосмесей, в линиях брикетирования кормов, в линиях измельчения соломы и в линиях термохимической обработки соломы. Загрузка корма в измельчитель-смеситель производится ленточными, скребковыми транспортерами, имеющимися в хозяйствах. Измельчитель-смеситель может работать в режиме измельчения и режиме смешивания, а также в режиме измельчения с последующим смешиванием.

Измельчитель-смеситель (рис. 24) состоит из рамы 11, приемного бункера 4, рабочей камеры II, ротора 5, выгрузной камеры III, шести противорезов или дек 2. Привод ротора осуществляется от электродвигателя 7 мощностью 39,2 кВт через клиноременную передачу 10. Рама измельчителя сварной конструкции служит основанием для крепления всех рабочих органов.

Приемный бункер представляет собой сварную конструкцию и предназначен для приема кормосмесей из транспортирующих средств.

Рабочая камера представляет собой сварной ци-

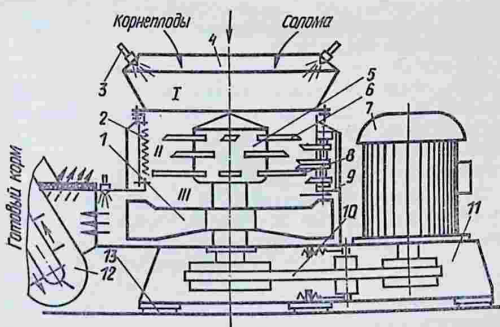


Рис. 24. Схема измельчителя-смесителя кормов ИСК-3:

1 — швырялка; 2 — дека; 3 — форсунки; 4 — бункер; 5 — ротор; 6 — ножи; 7 — электродвигатель; 8 — молотки; 9 — шиббер; 10 — клиноременная передача привода; 11 — рама; 12 — транспортер выгрузной; 13 — подушки; I, II, III — соответственно приемная, рабочая и выгрузная камеры.

линдр, в котором происходит измельчение и смешивание продукта. В камере смонтированы противорезы или деки.

Выгрузная камера выполнена в виде цилиндра и предназначена для выгрузки готовой кормосмеси в бункер транспортера 12. Сечение выгрузного патрубка изменяют с помощью заслонки.

На роторе 5 размещены ножи 6 и швырялки 1. От радиального перемещения ножи фиксируются шпильками и болтами.

Ротор установлен в рабочей камере на верхней части вала; в нижней части вала расположен шкив. Положение подшипников регулируют специальной гайкой.

Транспортер 12, предназначенный для выгрузки готового продукта в транспортные средства, состоит из корпуса горловины, головки, полотна транспортера и мотор-редуктора.

Для фиксации транспортера в рабочем положении предусмотрены кронштейны и стойки.

Полотно транспортера состоит из двух втулочно-роликовых цепей, к которым прикреплены металлические скребки. Полотно натягивается при помощи болтов натяжного устройства путем перемещения вала.

Привод транспортера осуществляется от мотор-редуктора через приводную цепь.

В режиме измельчения машина комплектуется шестью пакетами ножей-противорезов. На ротор в этом случае устанавливают четыре укороченных ножа в первом ряду (сверху вниз), два или четыре длинных ножа во втором ряду, два или четыре зубчатых ножа в третьем и четвертом рядах.

В режиме смешивания измельчитель-смеситель комплектуется шестью деками. В этом случае на роторе устанавливают четыре укороченных ножа в первом ряду, два длинных ножа в третьем ряду и два зубчатых — в четвертом ряду. В режиме измельчения с одновременным смешиванием в рабочей камере устанавливают три противореза и три деки. При работе измельчителя грубые корма или различные компоненты корма подаются в приемную камеру I и направляются в рабочую камеру II. При этом ручная загрузка измельчителя-смесителя не допускается. В результате

взаимодействия ножей, противорезов и дек происходит измельчение и смешивание корма. Жидкие компоненты корма и вода поступают через форсунки 3. Запускают в работу и останавливают измельчитель-смеситель нажатием соответственно на кнопку «пуск» или «стоп». Измельчитель-смеситель оборудован конечным выключателем, не позволяющим работать на измельчителе со снятой приемной камерой.

Все операции, связанные с техническим обслуживанием, устранением неисправностей, очисткой измельчителя-смесителя и транспортера от корма и грязи, а также подготовкой машины к работе следует выполнять только при отключенном электрооборудовании и застопоренном роторе.

Измельчитель кормов ИРТ-165 (рис. 25) предназначен для измельчения сена, соломы и других грубых кормов, заготавливаемых в тюках, рулонах с шпагатной обвязкой или в рассыпном виде. Он состоит из рамы, приемного бункера 1, ротора 9, выгрузного транспортера 5 и гидропривода. Выпускаются две модификации измельчителя корма — с приводом от трактора типа Т-150К и от электродвигателя.

Приемный бункер сварной конструкции обеспечивает равномерную подачу измельчаемой массы к ротору машины. Внизу бункер опирается на четыре опорных ролика, смонтированных на раме. Для пре-

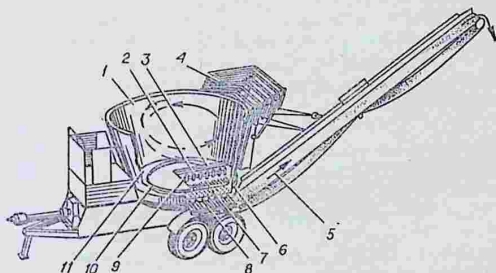


Рис. 25. Технологическая схема измельчителя кормов ИРТ-165:
1 — бункер; 2 — молотки; 3 — упор; 4 — дефлектор; 5 — транспортер выгрузной; 6 — гребенка; 7 — решетка; 8 — горизонтальное ребро; 9 — измельчающий аппарат (ротор); 10 — направляющее ребро; 11 — днище.

дупреждения горизонтального и вертикального смещения бункера на раме во внутренней части швеллера обода предусмотрены три ролика. Для увеличения приемной площади в верхней части бункера расположен щит. В днище бункера расположен дефлектор 4, а на внутренних сторонах — лопасти, которые обеспечивают перемещение и подачу измельченной массы к центру.

Ротор расположен под днищем бункера. Он состоит из плоских дисков. На них закреплены стальные пальцы для подвешивания 40 измельчающих молотков 2. У основания бункера, вдоль ротора, к раме прикреплены прижимная пластина и гребенка 6, выполняющие роль противорежущих элементов. С нижней стороны ротора установлено сменное решето с отверстиями диаметром 20, 50 или 75 мм.

Измельчитель снабжен двумя выгрузными транспортерами — горизонтальным 8 и наклонным 5. Горизонтальный транспортер обеспечивает прием измельченной массы из-под измельчающей решетки и подачу ее к наклонному выгрузному транспортеру. Наклонный ленточный транспортер 5 передней частью через ведущий вал шарнирно соединен кронштейном с рамой измельчителя и может быть наклонен относительно горизонтального транспортера в зависимости от высоты загрузки. Угол наклона регулируют лебедкой.

Наклонный транспортер состоит из ведущего ребористого и ведомого сплошного барабанов, прорезиненной ленты и направляющего желоба. При транспортировке машины транспортер складывается в транспортное положение.

Гидравлический привод предназначен для бесступенчатого регулирования скорости. Он состоит из шестеренчатого гидронасоса, распределителя, гидромотора и дросселя. Гидромотор соединен цепной передачей с пневматическим колесом, прижатым беговой дорожкой к ободу бункера. Колесо, вращаясь, приводит в движение бункер. Тяга управления распределителем выведена на правую и левую стороны измельчителя.

Дроссель состоит из корпуса, запорной конусной иглы и двух каналов. Он включен параллельно гидромотору и служит для регулирования частоты вращения бункера.

Корма подаются в загрузочный бункер универсальными погрузочными средствами: стогометателями-погрузчиками и грейферными погрузчиками разных модификаций. Постоянно загруженный бункер измельчителя, вращаясь с оптимальной частотой (до $14...16 \text{ мин}^{-1}$), равномерно подает подсушенную массу к измельчающему ротору. Исходный материал, попадая на вращающийся ротор, подвергается ударному воздействию молотков, увлекается и отбрасывается вниз на решетку. В результате ударов молотков и противоударного действия зубьев гребенки и решетки происходит дробление грубых кормов. Стебли, не измельченные до необходимой степени, подхватываются следующими порциями подаваемой массы и вновь подаются лопастями бункера к измельчающему ротору.

Через решетку дробления масса проходит на горизонтальный транспортер и по наклонному транспортеру поступает на погрузку в транспортные средства.

Дробилки-измельчители стационарного типа устанавливают на фундамент, крепят анкерными болтами или заливают раствором их рамы на расстоянии не менее 0,8 м от стены кормоцека.

Для установки соломо- и силосорезок выбирают ровную площадку. Перед пуском соломосилосорезки проверяют на малой частоте вращения и холостом ходу. При этом убеждаются в плавности хода всех звеньев передаточного механизма, выясняют, не задевают ли вращающиеся части за кожух машины, проверяют частоту вращения шкива. Если частота вращения превышает частоту, указанную в паспорте, то соломосилосорезку к эксплуатации не допускают.

При установке машины проверяют зазор между режущей кромкой ножа и противорежущей пластиной, который должен быть одинаковым по всей длине режущей части ножа и противорежущей пластины. Зазор между режущей и противорежущей частями соломосилосорезки РСС-6Б при измельчении крупно- и тонкостебельных культур не должен превышать 1,0 мм.

На дисковых соломосилосорезках ножи затачивают через каждые 4...6 ч работы при измельчении грубостебельных силосных культур и через 8...10 ч при измельчении соломы и травы. Противорежущие плас-

тины затачивают через каждые 25...30 ч работы. При заточке форма ножей и противорежущих пластин не должна нарушаться. Длина резки зависит от скорости движения подающего транспортера и числа ножей режущего аппарата. Менять число ножей в режущем аппарате можно лишь в том случае, если при этом не нарушается балансировка барабана.

Длину резки в дисковых соломосилосорезках регулируют изменением скорости движения транспортера и соответствующим изменением частоты вращения питающих валиков. Необходимая длина резки обусловлена соответствующим сочетанием пар передаточного механизма.

При эксплуатации соломосилосорезки периодически проверяют натяжение подающего транспортера, при котором провисание нижней ветви транспортера составляет 30...100 мм. Натяжение регулируют винтами, расположенными на ведомом валу транспортера. Если при максимальном удалении ведомого вала от ведущего лента транспортера натянута недостаточно, его снимают с машины, удаляют четыре звена и снова ставят на машину. При установке на машину укороченного транспортера его опять регулируют.

Звездочки, шестерни и цепи передаточного механизма смазывают автомобильным или машинным маслом, а подшипники солидолом.

В соломосилосорезке РСС-65Б подшипники и механизмы трансмиссии смазывают два раза в смену, подшипники главного вала — через каждые 100 ч работы.

§ 10. ЗАПАРНИКИ-СМЕСИТЕЛИ И ПАРООБРАЗОВАТЕЛИ

Запарники-смесители служат для тепловой обработки и смешивания различных кормов. Пар, необходимый для их работы, подводят от паробразователей или центральных котельных животноводческих ферм. Большое распространение получили запарники-смесители кормов с неподвижными рабочими цилиндрами и лопастными смесительными валами. Техническая характеристика запарников-смесителей приведена в таблице 13.

Смеситель С-7 предназначен для приготовления кормовых смесей влажностью до 60...80% из измель-

ченных кормов с запариванием и без запаривания. Выпускается в двух модификациях: С-7-I предназначен для работы в поточных линиях кормоцехов и С-7-II — для применения вне поточных линий и укомплектованный двумя транспортерами: загрузочным и выгрузным.

13. Технические характеристики запарников-смесителей

Показатели	С-12	С-7	С-3
Рабочий объем, м ³	14,0	7,0	3,5
Производительность, т/ч:			
при запаривании	5,0	2,9	2,0
без запаривания кормосмесей	10,0	9,0	3,5
Расход пара на 100 кг картофеля, кг	16...20	16...20	16...20
Частота вращения, об/мин:			
выгрузного шнека	45	41	50
лопастного вала	3,7	6,0	6,0
Допустимое давление пара, Па	0,7	0,7	0,7
Потребная мощность электродвигателя, кВт	11,4	16,6	11,07
Габаритные размеры, мм:			
длина	4215	3615	6200
ширина	2880	2390	3600
высота	2560	2800	4650
Масса, кг	5000	3480	2605

Примечание. Габаритные размеры и масса смесителя С-3 указаны с загрузочным и выгрузным транспортерами.

Смеситель С-7 (рис. 26). Корпус смесителя 4 с емкостью для загрузки и смешивания кормов служит основанием, на котором установлены все узлы и механизмы.

Между торцевыми стенками корпуса вверху вварены две трубы для подачи воды, внизу — трубы парораспределителя 1.

К передней стенке корпуса приварена рама привода. Для удобства обслуживания на корпусе смесителя устанавливается переносная лестница.

Для наблюдения за процессом загрузки на смесителе предусмотрен люк, закрытый крышкой 6, блокируемой конечным выключателем, отключающим электродвигатель привода при открывании крышки.

Рядом с крышкой находится патрубок 8 для отвода пара из смесителя в атмосферу.

Парораспределитель 1 предназначен для подачи

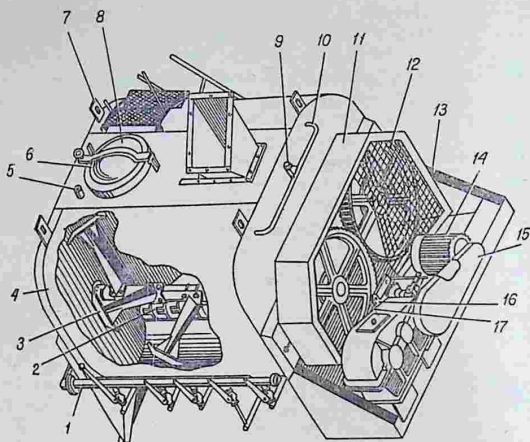


Рис. 26. Смеситель С-7:

1 — парораспределитель; 2 — выгрузной шнек; 3 — лопастная мешалка; 4 — корпус; 5 — патрубок; 6 — крышка; 7 — скоба для подъема; 8 — крышка; 9 — кран; 10 — паропровод; 11 — ограждение; 12 — колесо зубчатое; 13 — рама привода; 14 — привод; 15 — кожух; 16 — ролик натяжной; 17 — цепь.

пара в смеситель и состоит из двух парораспределительных труб и паропроводов.

Лопастная мешалка 3 состоит из вала и шести лопастей.

Валы мешалок расположены в подшипниках, которые установлены в специальных корпусах, закрепленных на торцевых стенках смесителя.

Выгрузной шнек 2 предназначен для выгрузки кормовой смеси.

Уплотнение приводного вала обеспечивается набивкой, поджатой втулкой.

Привод смесителя предназначен для передачи вращательного движения лопастным мешалкам и выгрузному шнеку. Через шестерню вращение передается на зубчатые колеса 12, а через звездочку и цепь вращение передается на приводной вал шнека 2.

Для натяжения цепи на крышку корпуса приводного вала шнека установлен натяжной ролик 16.

Для выгрузки кормов из смесителя включается электродвигатель привода задвижки. Шток поднимается и открывает выгрузную горловину смесителя.

Чтобы зацепление полумуфт привода происходило плавно, без ударов и на полный профиль зубьев, в момент прохождения копиром среднего конечного выключателя привод смесителя на время останавливается.

После надежного зацепления полумуфт копир освобождаст средний выключатель, после чего включается электродвигатель смесителя, вновь начинают работать мешалки с уже включенным выгрузным шнеком и начинается выгрузка кормов. Дойдя до верхнего конечного выключателя, копир выключает электродвигатель привода задвижки.

Остановка выгрузного шнека и закрытие задвижки производятся в обратном порядке.

Привод подъема задвижки предназначен для подъема и опускания клиновой задвижки, кроме того, он позволяет управлять муфтой включения выгрузного шнека и клиновой задвижкой вручную, с помощью рукоятки.

Плавный ход рабочих механизмов при выгрузке корма в смесителе обеспечивает компенсатор, который полностью поглощает действия инерционных сил вращающихся деталей редуктора и предохраняет от поломки детали системы управления в момент закрывания горловины задвижкой.

Электрооборудование смесителя состоит из шкафа управления, электродвигателя главного привода мощностью 11 кВт, электродвигателя загрузочного транспортера мощностью 2,2 кВт, электродвигателя выгрузного транспортера мощностью 3 кВт, электродвигателя привода клиновой задвижки мощностью 0,40 кВт, конечного выключателя, установленного на механизме подъема клиновой задвижки.

Шкаф управления — сварной конструкции, пыле-влагозащитного исполнения, установлен на болтах со стороны выгрузной горловины смесителя.

На боковой стенке установлен пакетный выключатель, предназначенный для подачи и отключения электропитания.

На двери шкафа управления установлены: сигналь-

ная арматура и посты управления, предназначенные для запуска и остановки отдельных механизмов смесителя.

Внутри шкафа управления, на панели установлены: автоматические выключатели, предназначенные для защиты электродвигателей от токов короткого замыкания, магнитные пускатели, предназначенные для пуска электродвигателей, нулевой защиты и защиты от перегрузок, предохранители, предназначенные для защиты цепей управления и электродвигателя задвижки от токов короткого замыкания, устройство встроенной температурной защиты, предназначенной для защиты электродвигателей от перегрузок, и промежуточное реле.

В смеситель первой модификации (С-7-1) корма подаются средствами поточной линии кормоцеха, в смеситель второй модификации — загрузочным транспортером, как в первом так и во втором случаях. Обогащение кормов жидкими кормами, дрожжами, меласным раствором и другими компонентами производится после заполнения смесителя основным продуктом. Загрузка производится при работающих лопастных мешалках.

Степень заполнения смесителя не должна превышать 0,6...0,7 для кормовых смесей с включением соломы и силоса, и не более 0,8 для кашеобразных смесей.

При необходимости увлажнения смеси в смесители добавляют воду. Количество подаваемой жидкости зависит от влажности корма.

Лопастни правой мешалки, перемешивая, перемещают корм в сторону привода, лопастни левой мешалки — в сторону выгрузной горловины, при этом масса интенсивно перемешивается в плоскости лопастей.

При приготовлении кормов с запариванием грубые корма должны измельчаться до частиц длиной не более 50 мм. После заполнения емкости кормами крышки надежно закрывают и пускают пар.

В процессе запаривания грубых кормов мешалки должны работать.

Температура запаривания 90...95°C.

Запарник-смеситель кормов С-12 предназначен так же, как и смеситель С-7, для приготовления запаренных

и сырых кормовых смесей любой влажности на свиноводческих и птицеводческих фермах, а также на фермах крупного рогатого скота. Большая вместимость камеры смесителя позволяет использовать смеситель не только для приготовления сочных кормов путем их запаривания и смешивания, но и для приготовления грубых измельченных кормов. Смеситель С-12 выпускается в комплекте с пускозащитной электрической аппаратурой (в кормоцехах и вне поточных линий) и без пускозащитной аппаратуры (в поточных линиях кормоцехов). Во втором случае пускозащитная аппаратура предусматривается при строительстве и монтаже всех поточных линий кормоцехов.

Смеситель кормов С-3 предназначен так же, как и С-7, и С-12, для приготовления кормовых смесей из измельченных сельскохозяйственных кормов как в сыром, так и в запаренном состоянии влажностью 60...80% и погрузки этих смесей в транспортные раздаточные средства.

Смеситель используют на свиноводческих фермах с поголовьем до 100 голов и на птицефермах с поголовьем 12 000 кур-несушек.

Смеситель С-3 можно использовать как самостоятельный агрегат, так и в технологической линии приготовления кормов.

Устройство и принцип работы аналогичны рассмотренному смесителю С-7.

При работе на смесителях-запарниках и смесителях необходимо проводить операции ежедневного технического обслуживания до пуска машины, соблюдать правила эксплуатации во время ее использования и при остановке.

Перед началом работы смесителя проверяют затяжку болтовых соединений и при необходимости подтягивают их. Тщательно проверяют крепление защитных кожухов и ограждений.

Все операции технического обслуживания и устранения неисправностей проводят только при остановленной машине с выключенным общим рубильником сети. На рубильнике должна быть вывешена табличка «Не включать, работают люди». До остановки электродвигателя и снятия напряжения с пусковой аппаратуры проводить ремонтные работы запрещается.

Во время работы машины не должно быть посто-

ронних стуков и шумов; при их наличии машину останавливают и устраняют дефекты.

Во время пуска и работы следят за тем, чтобы возле машины не было посторонних лиц.

Место работы смесителя должно быть освещено.

Концы подводящих и монтажных проводов следует надежно изолировать.

Категорически запрещается влезать в смеситель через загрузочный люк. Для ремонтных работ внутри смесителя и для обслуживания его предусмотрен дополнительный люк.

Одежда лиц, работающих на смесителе, должна быть застегнута, обшлаги рукавов завязаны, волосы прикрыты головным убором.

На всех передачах смесителя необходимо установить оградительные кожухи.

Надо следить за тем, чтобы в машину вместе с кормами не попадали камни и металлические предметы.

Запрещается наклоняться над загрузочным люком при открытой крышке после запаривания кормов; загромождать пространство вблизи агрегата, оставлять работающую машину без присмотра, снимать и надевать ремни на шкивы во время работы смесителя.

Не разрешается подключать к сети смеситель без заземления. Все нетоковедущие части электрооборудования, которые могут оказаться под напряжением при повреждении изоляции, необходимо заземлить, для чего используют металлическую конструкцию машины и четвертую жилу кабеля, подключаемые к нулевому проводу сети.

Перед пуском смесителя в эксплуатацию тщательно проверяют изоляцию проводов, не допуская их оголения даже на небольшом участке.

При длительном ремонте и работе внутри смесителя необходимо снимать с привода смесителя клиновые ремни.

Все работы, связанные с эксплуатацией и обслуживанием электрооборудования, разрешается проводить персоналу, ознакомленному с правилами техники безопасности для установок с напряжением до 1000 В.

Не разрешается открывать щит управления без предварительного выключения пакетного выключателя.

Необходимо следить за тем, чтобы во время работы смесителя и при хранении его не было вблизи легко-воспламеняющихся жидкостей и материалов.

Запрещается хранить в помещении, где установлен смеситель отходы половы, соломы и сена.

Если в смесителе запаривают корма, нужно обязательно установить пароотводную трубу с выводом конца наружу помещения.

Лица, обслуживающие смесители и запарники-смесители, должны быть ознакомлены с правилами безопасности перед допуском их к работе.

Парообразователи (паровые котлы) применяют для обеспечения паром кормоприготовительных агрегатов и запарников-смесителей кормов. Их используют также для подогрева воды, пастеризации молока и обработки молочной посуды, отопления животноводческих и других помещений.

На животноводческих фермах применяют паровые котлы с рабочим давлением пара до 0,7 МПа. По принципу устройства жаровой камеры эти котлы подразделяют на водотрубные и жаротрубные, а по расположению жаровой камеры — на вертикальные и горизонтальные. Наибольшее распространение получили водотрубные котлы с предварительным подогревом воды в жаротрубных подогревателях или в паросборниках.

На фермах в котлах-парообразователях используют жидкое (котлы типа КЖ), твердое (КТ) и газообразное (КГ) виды топлива, т. е. мазут, тракторный керосин, дрова, каменный уголь или газ и по специальному разрешению — дизельное топливо.

Характеристика парообразователей низкого давления приведена в табл. 14.

Котел-парообразователь КТ-1000 предназначен для получения пара с целью теплоснабжения животноводческих ферм.

Котел-парообразователь (рис. 27) состоит из корпуса 1 с крышкой 10, теплообменника, системы подачи воды 4 и системы подачи топлива с питателем 5, системы отвода дымовых газов 9, дымовых труб 12 и искрогасителя 11, устройств и приборов, обеспечивающих работу всех систем парообразователя, а также контроль и управление процессом образования пара как в ручном, так и автоматическом режимах.

14. Характеристики парообразователей низкого давления

Показатели	КТ-1000	КЖ-1000	КВ-300М	Д-721А
Подача, кг/ч	1000	1000	360	900
Поверхность нагрева, м ²	18,2	17,0	14,0	16,8
Рабочее давление пара, МПа	0,07	0,07	0,07	0,07
КПД, %	75	92	80	90
Потребная мощность, кВт	8,1	5,3	1,7	3,4
Габаритные размеры, мм:				
длина	2785	3230	2545	3110
ширина	2250	2000	1550	1440
высота	2410	2350	2020	2280
Масса, кг	3000	2200	1490	1890

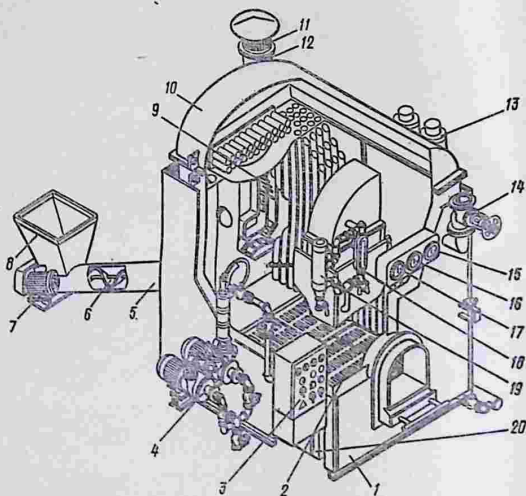


Рис. 27. Котел-парообразователь КТ-1000:

1 — корпус; 2 — решетка колосниковая; 3 — шкаф управления; 4 — система подачи воды; 5 — питатель; 6 — шнек; 7 — мотор-редуктор; 8 — бункер; 9 — система отвода дымовых газов; 10 — крышка; 11 — искрогаситель; 12 — дымовые трубы; 13 — клапаны предохранительные; 14 — вентиль паровой; 15 — электроконтактный манометр; 16 — термометр; 17 — манометр избыточного давления; 18 — рамка указателя уровня; 19 — датчик уровня; 20 — тележка зольная.

Корпус представляет собой объемную конструкцию, объединяющую в себе теплообменник с пароперегревателем, экран, днище, бойлер, переднюю и заднюю стенки.

Теплообменник состоит из пяти рядов вертикальных кипяtilьных труб, вваренных в верхний и нижний швеллеры, являющиеся трубными решетками. Наклонной перегородкой теплообменник разделен на два газохода. Пароперегреватель вварен в верхнюю трубную решетку. Экран служит для ограничения топочного пространства и увеличения поверхности теплообменника. Он состоит из труб, вваренных в верхнюю и нижнюю трубные решетки. В верхней части топки расположено днище, в углублении которого установлен бойлер. Бойлер представляет собой пятиходовой водяной тракт, образованный пучком с поперечной накаткой. Места подачи и вывода воды из бойлера вынесены на боковую поверхность котла.

Передняя и задняя стенки представляют собой идентичные панельные конструкции. К передней стенке корпуса крепятся панели контрольно-измерительных приборов: электроконтактного манометра 15, термометра 16 и манометра избыточного давления 17; патрубок парового вентиля 14; патрубок люка и пароперегреватель. К задней стенке крепятся: патрубок присоединения питателя 5, патрубки острого дутья и входной патрубок дымососа. Крышка парообразователя 10 полуцилиндрической формы замыкает паровой его объем и соединяется с корпусом через герметизирующую прокладку.

Система подачи воды 4 состоит из двух электронасосных агрегатов, всасывающего и напорного узлов.

Напорный узел включает в себя аппарат магнитной обработки воды, уменьшающее накипеобразование в котле-парообразователе.

Система подачи топлива состоит из питателя 5, включающего приемный бункер 8, мотор-редуктор 7 для привода шнека 6.

Система отвода дымовых газов обеспечивает их очистку от твердых частиц и угольной пыли и возврат их в топку посредством острого дутья. Эта система состоит из дымососа, золоуловителя, шиберных заслонок и патрубков острого дутья.

Дымосос создает необходимое разрежение (тягу)

в газовом тракте котла; состоит из центробежного вентилятора, закрепленного посредством кронштейна к корпусу газового тракта. Золоуловитель предназначен для освобождения потоков дымовых газов от механических примесей путем разделения газового потока на две части с помощью жалюзийной решетки. При этом очищенная часть газового потока (80...90% от общего количества) направляется в дымовую трубу, а оставшаяся часть, содержащая примеси, по патрубкам острого дутья в топку.

Верхняя шиберная заслонка предназначена для изменения количества газов, идущих на острое дутье, а нижняя для регулирования величины сопротивления газового потока на выходе из дымососа.

Контрольно-измерительные приборы предназначены для выдачи оператору информации о ходе технологического процесса, а также выдачи команд приборам сигнализации и автоматики.

Котел-парообразователь оборудован: манометром избыточного давления, термометром, электроконтактным манометром, рамкой указателя уровня воды, датчиком уровней и контрольно-спускными кранами.

Манометр избыточного давления обеспечивает контроль давления в водопроводной арматуре питания котла-парообразователя.

Электроконтактный манометр контролирует давление пара на выходе его из котла-парообразователя, отключает дымосос и включает аварийную сигнализацию при достижении давления 0,071...0,073 МПа.

При этом сигнализация должна включаться до срабатывания предохранительных клапанов.

Рамка указателя уровня предназначена для визуального наблюдения за уровнем воды в котле. На корпусе рамки закреплена планка с указателями нижнего и верхнего уровней воды.

Датчик уровней служит для контроля воды при работе котла-парообразователя в автоматическом режиме. Трехпозиционный режим его работы контролирует три уровня: верхний, нижний и аварийный.

Система управления котла-парообразователя обеспечивает также защиту от токов коротких замыканий силовых цепей и цепей управления, защиту от перегрузок двигателей, защиту при аварийном превышении

давления пара и защиту при утечке воды и оборудована световой и звуковой сигнализациями.

Котел-парообразователь может работать как в управляемом (вручную), так и в полуавтоматическом режимах.

Для пуска котла в «ручном» режиме необходимо: поставить шиберные заслонки тракта острого дутья и заслонки на выходе из дымососа в открытое положение; заполнить приемный бункер питателя топливом (топливо в топку подавать по мере его выгорания); наполнить котел-парообразователь водой. Подпитку котла водой осуществлять следующим образом: переключатель управления насосными агрегатами поставить в положение «Насос 1» или «Насос 2» в зависимости от того, который из них используется для этих целей. Следя за заполнением котла водой по водомерному стеклу, заполняют его до нужного уровня и переводят переключатель в положение «Откл».

Система защиты котла-парообразователя в «ручном» режиме предусматривает срабатывание предохранительных клапанов при превышении давления пара сверх установленного значения, а при аварийной утечке воды — выплавление контрольных пробок. В этом случае необходимо также отключить дымосос, систему подачи воды и питатель, удалить из топки горящий слой топлива и охладить котел.

При работе котла-парообразователя в полуавтоматическом режиме соответствующий переключатель ставят в положение «Работа». В этом случае подпитка водой котла-парообразователя, регулирование давления пара, а также защита от превышения давления пара и пуска воды обеспечиваются автоматически. Подпитка котла водой происходит также автоматически и при нормальном режиме его работы, так как постоянно происходит выпаривание воды и снижение ее уровня. При достижении водой нижнего уровня автоматически включается насос подачи воды в котел. Подача воды будет происходить до тех пор, пока ее уровень не достигнет верхнего электрода датчика, сигнал которого обеспечит отключение насоса подачи воды.

В случае нарушения нормальной работы котла-парообразователя и резкого падения уровня воды до оголения электрода аварийного уровня автоматически

отключается дымосос, водяные насосы и включается сигнализация.

Котел-парообразователь КЖ-1000 предназначен для получения пара с целью теплоснабжения технологических процессов на животноводческих фермах, тепловой обработки кормов, пастеризации молока, горячего водоснабжения и других целей. Котел — стационарный, горизонтальный, жаротрубный-дымогарный, трехходовой; работа осуществляется в автоматическом режиме с программным управлением.

Парообразователь создан на базе серийного котла Д-721А и отличается от него наличием следующих изменений: установлено программное управление; уменьшен питательный объем котла, в жаровой камере установлен экран-плита, а в дымогарных трубах — турбулентные пластины, изменена конструкция топливной системы, предохранительных клапанов, взрывного клапана и др. Состоит из котла, арматуры с системой подачи воды, топливной аппаратуры, рамы, электрошкафа и дымохода.

Котел-парообразователь КВ-300М предназначен для производства пара, используемого при запаривании кормов, тепловой обработке пищевых отходов городов, нагреве воды и удовлетворении других тепловых нужд на животноводческих фермах. Котел-парообразователь КВ-300М можно использовать для парового отопления помещений, нагрева воды в прачечных и банях.

Котел вырабатывает перегретый пар, что способствует более качественной тепловой обработке пищевых отходов, ускоряет процесс запаривания кормов и уменьшает потери тепла при транспортировке пара по проводам. Он снабжен пультом автоматического управления, что позволяет облегчить и автоматизировать труд обслуживающего персонала.

Котел КВ-300М (рис. 28) состоит из котельной части, горелки и пульта управления. Котельная часть представляет собой одножаротрубную горизонтальную конструкцию из двух цилиндров разного диаметра, вставленных один в другой и соединенных между собой фланцами. Внутренний цилиндр диаметром 900 мм изготовлен из пятимиллиметровой стали, а наружный (кожух) диаметром 1260 мм изготовлен из трехмиллиметровой стали.

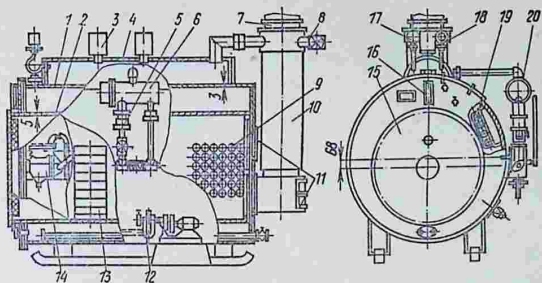


Рис. 28. Котел-парообразователь КВ-300М:

1 — корпус котла; 2 — жаровая труба; 3 — предохранительный клапан; 4 — паросборник; 5 — система подпитки котла; 6 — регулятор уровня воды в котле; 7 — дымовая труба; 8 — паровой вентиль; 9 — конвективный пучок труб; 10 — пароперегреватель; 11 — взрывной клапан; 12 — питательный электронасос; 13 — экран (огневая стенка); 14 — ручной подпиточный насос; 15 — фронтальная плита; 16 — водоуказательный прибор; 17 — манометр ОБМ; 18 — манометр ЭКМ; 19 — водоподогреватель, встроенный в котел (бойлер); 20 — регулятор уровня воды.

Для увеличения парового объема и водяной вместимости в пределах водомерного стекла жаровая камера опущена относительно наружного кожуха. В передней части в жаровой камере размещена топка, а в задней части — конвективный пучок. В топке расположен шамотный экран, который служит для лучшего распределения теплоты и сгорания топлива.

Паросборник представляет собой цилиндр, приваренный над наружным барабаном вдоль его образующей и сообщающийся с барабаном котла через отверстия, расположенные в верхней части барабана по всей его длине.

Котел снабжен ручным и электрическим питательными насосами, противонакипным устройством, манометром, водомерной колонкой и водомерным стеклом, предохранительными клапанами, паровым и продувочными вентилями.

Горелка служит для образования топливо-воздушной смеси и сжигания ее в топке котла. В корпусе горелки установлены электросвечи зажигания.

Основные части автоматизированной горелки: электровентиль, горелка, поплавковое устройство, датчик пламени.

Электродвигатель горелки связан с пультом управления и автоматически отключается при превышении давления в котле сверх допустимого или снижения уровня воды ниже критической отметки.

Электровентильатор служит для подачи воздуха на горение и распыл топлива. Он состоит из электродвигателя, улитки, фланца и крыльчатки, посаженной непосредственно на вал электродвигателя. На улитке вентилятора предусмотрен кран для установки датчика пламени.

Поплавковое устройство предназначено для поддержания постоянного уровня топлива перед горелкой. Оно представляет собой металлическую коробку, в которой смонтирован поплавок с игольчатым клапаном.

Поплавковое устройство крепится в боковой (правой) стенке внутри монтажного ящика таким образом, чтобы уровень топлива в поплавковой камере был на 30...40 мм ниже отверстия топливной трубки горелки. Переливная трубка устройства выведена за пределы ящика. Верхний торец этой трубки устанавливают на 12...15 мм ниже оси топливной трубки горелки таким образом, чтобы в случае переполнения поплавковой камеры вытекающее топливо было отведено в дренаж и не попало в горелку.

Датчик пламени установлен на корпусе вентилятора. Светочувствительный слой датчика через отверстие в корпусе вентилятора и центральное отверстие в диффузорном распылителе топлива направлен на пламя в камере газификации.

Пульт управления представляет собой герметичный металлический ящик, в котором размещено электрооборудование для управления котлом и его защиты от возникновения аварийных режимов.

Пульт управления котла обеспечивает запуск и остановку котла при ручном обслуживании, автоматическую остановку котла: при превышении давления или снижении уровня воды ниже критического, при срыве факела горелки; автоматическое включение и выключение электронасоса при подпитке котла водой; ручное включение и выключение электронасоса, подачу искры на свечи зажигания горелки при запуске и световой сигнализации при наступлении аварийных режимов и при неработающем, но находящемся под напряжением пульте.

Перед пуском в работу котел необходимо заполнить водой, открыв паровой вентиль для выхода из котла воздуха, осмотреть снаружи котел и арматуру, проверить, легко ли открываются или закрываются вентили.

Следует проверить исправность питательных насосов, если питание котла осуществляется от водопровода.

Необходимо проверить работу регулятора уровня. Для этого заполнить котел водой до нижней кромки водомерного стекла; как только вода покажется в стекле, заполнение котла продолжить через регулятор уровня. Уровень воды должен быть в пределах отметок, нанесенных на водомерном стекле или на расстоянии 125...175 мм от жаровой трубы.

Проверить состояние предохранительных клапанов и опломбировать их кожухи, а также герметичность асбеста взрывных клапанов, состояние дымовой трубы и шиберов и наличие воды в питательном баке или водопроводе.

Перед пуском котла необходимо проверить все элементы электрической схемы котла горелки и пульта; надежность крепления элементов реле, лампочек, электромоторов, пускателей и т. д.; убедиться в присоединении всех проводов и надежности их пайки и в правильности монтажа сборочных единиц котла, после чего проверить настройку элементов цепи автоматического управления: проверить надежность работы контактных пар пульта управления, правильность сборки электрической схемы согласно монтажной схеме, настройку электроконтактного манометра на максимально допустимое давление и расстояние от концов электродных датчиков уровней до жаровой трубы.

Общее включение пульта осуществляется автоматическим выключателем. При нажатии кнопки «Вкл.» к элементам пульта подается напряжение и загорается сигнальная лампочка, показывая «Напряжение подано. Горелка не работает.» При нажатии кнопки «Пуск» через ее контакты запитывается катушка магнитного пускателя, который, срабатывая, запускает электродвигатель горелки. Одновременно включается высоковольтный трансформатор, который подает искру на свечи зажигания. От искры воспламеняется факел в горелке. Светочувствительный слой фоторезистора, освещенный пламенем, уменьшает сопротивление и начинает пропускать ток, достаточный для срабатывания

реле. Сигнальная лампа гаснет. После этого кнопку «пуск» можно отпустить, высоковольтный трансформатор отключается. Автоматическое отключение систем осуществляется при повышенном давлении сверх допустимого, при срыве пламени и утечке воды из котла.

На паросборнике котла установлен электроконтактный манометр ЭКМ, регулируемый контакт которого должен быть установлен на предельно допустимое давление в котле — 0,07 МПа. При этом давлении ЭКМ выключает электродвигатель вентилятора горелки и включает лампочку, сигнализируя «Напряжение подано, горелка не работает».

При срыве пламени автоматическое отключение установки происходит следующим образом: неосвещенный фоторезистор резко увеличивает сопротивление, электрическая цепь разрывается, отключается двигатель горелки, одновременно загорается сигнальная лампочка.

При изменении уровня воды датчик критического уровня электродом касается воды и замыкает цепь реле. При падении уровня воды ниже 100-миллиметровой отметки контакт между электродом и водой нарушается, цепь разрывается, отключается электродвигатель горелки и загорается лампочка.

Воду в котел добавляют вручную или автоматически. Для ручной подпитки котла тумблер из нейтрального положения переключают в положение «Ручное». При этом включают электродвигатель насоса, который накачивает воду в котел. При необходимом уровне воды (определяют по водомерному стеклу) тумблер переключают в нейтральное положение.

Автоматический режим подпитки устанавливают путем переключения тумблера в положение «Автомат». Если уровень воды в котле находится ниже датчика нижнего уровня, то включается электродвигатель водяного насоса. При определенном уровне воды электродвигатель водяного насоса выключается. Поступление воды в котел прекращается и за счет парообразования постепенно снижается ее уровень. С падением уровня воды в котле цепь датчика нижнего уровня разрывается и снова включается электродвигатель водяного насоса. Цикл подпитки повторяется.

Парообразователь Д-721А предназначен для обеспечения паром и горячей водой крупных ферм: свиноводческих на 2,0...3,0 тыс. голов и ферм крупного рогатого скота на 600...800 голов. Парообразователь работает на жидком топливе — смеси моторного и тракторного керосинов.

Машинное отделение парообразователя состоит из двух водяных питательных насосов, топливного насоса, топливного бака, горелки и вентилятора, которые обеспечивают подачу в котел воды, топлива и воздуха. Система обеспечивает автоматическое поддержание в заданных пределах уровня воды и давления пара в котле, продувку котла, а также его отключение при обнаружении дефектов, которые могут привести к авариям. Для этого парообразователь оборудован манометром; предохранительным клапаном; водомерным устройством; продувочными вентилями; автоматическим регулятором уровня воды в котле, включающим питательный насос при понижении уровня воды до предельного низшего и отключающим его при повышении уровня до предельного высшего; автоматом защиты по уровню, отключающим подачу топлива и воздуха при аварийном понижении уровня воды в котле; автоматом защиты по горению, отключающим двигателя топливного насоса и вентилятора при исчезновении пламени в топке.

Монтаж и эксплуатация парообразователей и запарников-смесителей. Парообразователи поступают с заводов в полуразобранном виде. При монтаже устанавливают водяной или другой предохранители (в зависимости от вида и марки котла), колосниковую решетку, водомерное стекло, манометр, систему водоподводящих и паротводящих труб и дымовой трубы.

Дымовую трубу устанавливают так, чтобы расстояние от нее до ближайшей стены или потолка было при наличии изоляции не менее 50 см, а при ее отсутствии — не менее 70 см. В месте прохода дымовой трубы через потолок и крышу устраивают песочницу. Верх дымовой трубы должен быть приподнят над коньком крыши примерно на 50 см.

Парообразователи устанавливают на уплотненном грунте или бетонированном полу без фундамента.

После длительных перерывов в работе, технического обслуживания, в процессе которого парообразо-

ватели разбирают, и после ремонта их подвергают гидравлическому испытанию. Для этого котел заполняют водой и доводят давление до 0,06 МПа. Такое давление должно сохраняться в течение 5 мин. Затем повышают давление и проверяют работу предохранительных устройств. После установки арматуры и проверки парообразователя на месте его пускают в эксплуатацию.

При непрерывной работе через каждые 10...15 дней проводят техническое обслуживание парообразователей — чистку жаровой камеры водоподогревателя, дымохода и топки (от сажи), промывку котла и водоподогревателя.

Один раз в четыре — шесть месяцев парообразователи очищают от накипи. Для этого парообразователь заполняют раствором каустической соды (2,5...3,0 кг на 100 л воды) до верхнего уровня и кипятят в течение 15...20 минут. После того как раствор и парообразователь остынут, его промывают водой, частично разбирают для удаления оставшейся накипи. При этом снимают водяные предохранители или клапаны, насос, манометр, другую арматуру. Затем отвернув болты, снимают внешние цилиндры (кожухи) парообразователя и паросборника и специальными порошками удаляют накипь. При сборке парообразователей паронитовые, асбестовые и другие прокладки заменяют новыми.

Запарники-смесители и варочные котлы ежедневно промывают. Для этого емкость заполняют водой и, включив привод, приводят во вращение лопастной вал. После промывки грязную воду спускают в канализацию. Передаточные механизмы (цепи, звездочки) один раз в 5...10 дней смазывают автолом, а подшипники — солидолом.

При проведении технического обслуживания котлов парообразователей типа КВ-300М через каждые 30 дней очищают дымовую трубу и коробку от сажи, жаровую трубу очищают один раз в шесть месяцев. Если пламя в процессе эксплуатации плохо регулируется, следует очищать трубу чаще, так как при толстом слое копоти на поверхности нагрева резко падает КПД котла.

Через каждые 4 ч работы необходимо продувать котел, манометры и водоуказательные краны. Для этого нужно поднять давление до рабочего и 2...3 раза

открывать продувочный вентиль на 3...5 с. При этом необходимо следить за уровнем воды в котле.

Один раз в три месяца необходимо очищать придонную часть барабана от шлама. Для этого нужно спустить из котла воду, открыть лючок в переднем днище котла и продольными движениями скребка очистить придонную часть барабана от выпавшего шлама. Одновременно с этим надо накачивать воду в котел, чтобы разрыхленный шлам вымывался из котла через лючок.

Один раз в месяц следует очищать от накипи электроды датчиков уровней, а также от накипи, шлама и грязи регулятор уровня, особенно его трущиеся поверхности.

По мере необходимости нужно очищать водомерное стекло. Если применяемая вода жесткая и при чистке узлов котла обнаружены большие отложения шлама и накипи, время между техническими обслуживаниями необходимо сократить.

Один раз в смену необходимо имитировать аварийные режимы: перекрытием топливного крана погасить факел; искусственно понизить уровень воды в котле на 1...3 см за нижний уровень. В обоих случаях автоматика должна сработать и остановить горелку. Если остановки не произошло, значит, автоматика неисправна и работать на котле запрещается. Отметка о проверке автоматики ежедневно заносится в журнал дежурства.

При длительной эксплуатации шамотный столбик в жаровой трубе подгорает, поэтому по мере необходимости требуется его восстанавливать. Если предохранительный клапан пропускает воду при давлении не менее 0,06 МПа, нужно осторожно снять с него груз и притереть седла и тарелки клапана притирочной пастой. После установки на место клапаны необходимо опломбировать.

Через каждые шесть месяцев после пуска котла необходимо проводить ревизию. Следует удалить шлам, промыть котел, после чего разобрать его. Снять дымовую коробку с пароперегревателем, отвернуть гайки и снять задний щит, отвернуть болты переднего и заднего фланцев и выдвинуть жаровую трубу из наружного кожуха, очистить поверхности нагрева от накипи и собрать котел. При отложении накипи резко снижает-

ся КПД котла, а регулятор уровня при наличии накипи или грязи полностью прекращает работу. Кроме того, в процессе работы котла толстый слой накипи может трескаться, вода попадает на раскаленные поверхности нагрева и создается взрывоопасный режим.

В зависимости от результатов ревизии, а также от загрузки котла в течение суток устанавливается периодичность разборки котла. Разборку проводят через 6...12 месяцев.

При длительной остановке котла его очищают от сажи и копоти, полностью заполняют водой, а при хранении в неотапливаемом помещении сливают воду, манометры и водяные стекла снимают и сдают на хранение.

§ 11. КОРМОЦЕХИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМ

Приготовление кормов непосредственно на фермах заключается в проведении комплекса механических, тепловых, химических и биологических операций, направленных на повышение питательности и вкусовых качеств кормов.

Корма приготавливают главным образом комбинированным способом. Кормоцех включает несколько поточных линий, которые оснащены необходимыми машинами, оборудованием, обеспечивающими получение готового к скармливанию корма.

Кормоцехи подразделяют на специализированные и комбинированные. Специализированные кормоцехи строят для одного вида ферм (свиноводческих, птицеводческих, крупного рогатого скота), а иногда и для определенной половозрастной группы (поросят, откормочного поголовья, крупного рогатого скота и т. д.). Комбинированные кормоцехи строят для нескольких отраслей животноводства.

В свиноводстве широко применяется технология приготовления кормов, включающая механические и тепловые способы.

Набор машин и оборудования кормоцеха определяется типом ферм и технологией кормления: влажными мешанками в запаренном виде, сухими кормами, влажными мешанками в сыром виде и т. д.

Поточные линии кормоцехов подразделяют по структуре, виду связи, принципу компоновки оборудо-

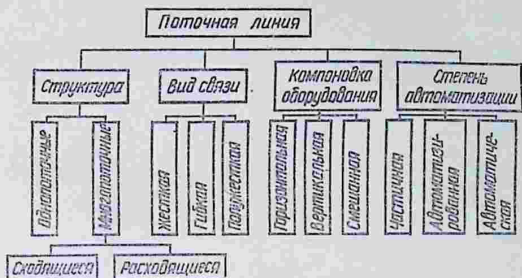


Рис. 29. Принципиальная схема классификации поточных линий кормоцехов.

вания и степени автоматизации производственных процессов (рис. 29). При этом все операции каждой технологической линии подразделяют на основные, в результате которых перерабатываемый продукт, как правило, изменяет свои первоначальные свойства (измельчение, запаривание) и вспомогательные (транспортные, перевалочные, контрольные).

Проектирование и строительство кормоцехов должно вестись таким образом, чтобы вспомогательные операции сокращались до минимума. Чем выше удельный вес основных операций в поточной линии, тем совершеннее ее организация.

Кормоцех «Маяк-6» предназначен для приготовления кормов на откормочных свиноводческих фермах, содержащих 6 тыс. свиней. Оборудование кормоцеха обеспечивает приготовление влажных и полужидких кормовых смесей с запариванием и без запаривания.

Промышленность поставляет комплектно оборудование, которое устанавливают в пяти технологических линиях кормоцеха «Маяк-6» (табл. 15) для обработки корнеплодов, концентрированных кормов, сенной муки, зеленой массы и силоса, линии приготовления и выдачи готового корма.

Линия корнеклубнеплодов состоит из двух приемных бункеров 6 (рис. 30) транспортера ТК-5Б, скребкового транспортера, измельчителя корнеклубнеплодов ИКМ-5,0 и сборного шнека 10; линия концентрированных кормов — из приемного бункера 13, питателя

15. Комплект оборудования кормоцеха «Маяк-6»

Наименование оборудования	Марка
Транспортер корнеклубнеплодов	ТК-5Б
Мойка-измельчитель корнеклубнеплодов	ИКМ-5
Питатель концентрированных кормов	ПК-5,0
Измельчитель кормов	Волгарь-5
Дробилка универсальная	КДУ-2
Питатель сеной муки	ПСМ-10,0
Транспортер скребковый	ТС-40С
Смеситель кормов	С-12 (2 шт.)
Шнек выгрузной	ШВС-40,0М
Транспортер скребковый	ТС-40,0М
Станция управления	У-5

концентратов 1 и сборного шнека 10; линия зеленой массы и сеной муки — из универсальной дробилки кормов КДУ-2, измельчителя зеленой массы, питателя сеной муки и скребкового транспортера 2; линия выгрузки готовых кормов — из двух смесителей, сборного шнека 10, выгрузного шнека 9 и выгрузного скребкового транспортера 12.

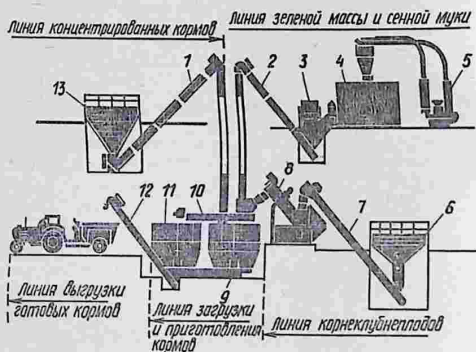


Рис. 30. Технологические линии кормоцеха «Маяк-6»:

1 — питатель концентрированных кормов ПК-6; 2 — транспортер ТС-40 С; 3 — измельчитель «Волгарь-5»; 4 — питатель ПСМ-10; 5 — дробилка КДУ-2; 6 — приемный бункер объемом 9 м³; 7 — транспортер ТК-5Б; 8 — измельчитель ИКС-5М; 9 — выгрузной сборный шнек ШВС-40; 10 — загрузочный сборный шнек ШЗС-40; 11 — смеситель С-12; 12 — скребковый транспортер ТС-40М; 13 — приемный бункер объемом 15 м³

Корма, завезенные к кормоцеху, загружают в соответствующие приемные бункера, включенные в технологические линии.

Грубые корма подвозят и сгружают в соответствующие отделения.

При приготовлении кормов без запаривания корнеклубнеплоды из бункера транспортерами ТК-5,0Б и ТС-40С подают в измельчитель ИКМ-5,0, откуда измельченная масса поступает в сборный загрузочный шнек, а затем в смеситель.

В сборный шнек и в смеситель подают также комбикорм.

Сено и силос перерабатывают на дробилке КДУ-2,0 и транспортерами направляют в смеситель. Для обеспечения определенной влажности корма подается необходимое количество воды.

При приготовлении корма с запариванием в смеситель поступает пар от парообразователей. При этом пар подается только тогда, когда смеситель заполнен кормом не менее чем на $\frac{1}{4}$ объема. Выдаются корма из запарника-смесителя и загружаются в кормораздатчики транспортером.

Корнеклубнеплоды самосвальным транспортом загружают в завальный бункер блока транспортеров ТК-5Б 7, который подает их в мойку-измельчитель ИКМ-5.

Здесь они отделяются от камней и других инородных тел, промываются, измельчаются и поступают на линию загрузки кормовой смеси.

Концентрированный корм загружают в приемный бункер 13, откуда горизонтальным и наклонным шнеком питателя концкормов 1 его подают для приготовления кормовых рационов.

Зеленую массу подвозят к кормоцеху тракторным кормораздатчиком и подают на транспортер измельчителя кормов 3, откуда она поступает на скребковый транспортер 2, который направляет ее в линию загрузки кормов в смесители.

Сено и бобовые травы загружают в дробилку 5, которая измельчает их в сенную муку и подает в питатель 4, затем на скребковый транспортер 2, который направляет ее для дальнейшей переработки.

Измельченные корнеклубнеплоды, зеленая масса, сенная мука и концкорма поступают в загрузочный

шнек 10, который направляет их в один из смесителей 11.

Готовую кормовую смесь из смесителя подают в выгрузной шнек 9, который направляет ее в приемный бункер скребкового транспортера 12 для загрузки кормораздатчика.

Машины и оборудование технологических линий приводятся в работу от четырнадцати электродвигателей мощностью 105 кВт.

Работой кормоцеха управляют с центрального пульта.

Кормоцехи типа КЦС предназначены для переработки кормов и приготовления кормовых смесей влажностью 60...80% с запариванием или без запаривания компонентов корма или смесей для свиноводческих ферм с поголовьем от 100 основных свиноматок до 3000 свиней на откорме.

В комплект оборудования кормоцехов типа КЦС входят: транспортер корнеклубнеплодов ТК-5,0Б; измельчитель ИКМ-5; насос фекальный ФГ-57,5/9,5; питатель концкормов ПК-6,0; измельчитель кормов «Волгарь-5»; кормодробилка КДУ-2,0; питатель сенной муки ПСМ-10,0; транспортер скребковый ТС-40,0С; резервуар для сбора и хранения молока без системы охлаждения В2-ОМВ-2,5; насос центробежный для молока 36МЦ10-20; агрегат для приготовления заменителя молока АЗМ-0,8; шнек загрузочный ШЗС-40,0М; смесители кормов С-12, С-7; котел варочный ВК-1,0; шнек выгрузной ШВС-40,0М; транспортер скребковый ТС-40,0М; станция управления.

Комплект оборудования кормоцеха КЦС-100/1000 предназначен для комплектации поточных технологических линий кормоцехов репродукторных ферм на 100 основных свиноматок или откормочных свиноводческих ферм с поголовьем до 1000 свиней. Машины и оборудование кормоцеха составляют шесть технологических линий: приготовления корнеклубнеплодов, концентрированных кормов, зеленой массы, обрат, линии приготовления кормовых смесей и линии выгрузки в транспортные средства (рис. 31).

Линия корнеклубнеплодов предназначена для приема, мойки, измельчения и выдачи корнеклубнеплодов для дальнейшей переработки. Состоит из транспортера корнеклубнеплодов, измельчителя и фе-

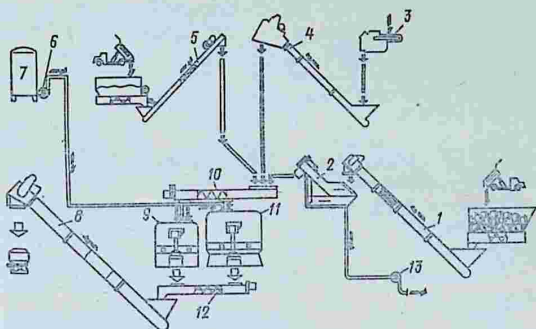


Рис. 31. Технологические линии кормоцеха КЦС-100/1000:

1 — транспортер корнеклубнеплодов ТК-5,0Б; 2 — измельчитель корнеклубнеплодов ИКМ-5; 3 — измельчитель кормов; 4 — транспортер скребковый; 5 — питатель концкормов; 6 — насос центробежный; 7 — резервуар сбора и хранения молока; 8 — транспортер скребковый; 9 — котел варочный; 10 — шнек загрузочный; 11 — смеситель кормов; 12 — шнек выгрузной; 13 — насос фекальный.

кального насоса. Транспортер обеспечивает прием корнеклубнеплодов в бункеры и выдачу их для дальнейшей переработки. Измельчитель ИКМ-5 обеспечивает отделение посторонних включений почвы, камней, отмывание загрязнений и измельчение корнеклубнеплодов. Фекальный насос ФГ-57,5/9,5 удаляет отделившиеся загрязнения из помещения кормоцеха.

Линия концентрированных кормов включает в себя приемный бункер и питатель шнекового типа.

Линия зеленой массы базируется на использовании измельчителя кормов «Волгарь-5». Подача кормов в измельчитель и отвод измельченной массы обеспечивается транспортерами.

Линия обрата включает в себя резервуар для хранения обрата или молока и центробежный насос для подачи этих компонентов в смеситель.

Линия загрузки кормов и приготовления кормовых смесей состоит из загрузочного шнека, смесителя кормов и варочного котла. Загрузочный шнек обеспечивает сбор компонентов и транспортирование их для дальнейшей переработки.

Смеситель кормов С-7 первой комплектации. Варочный котел линии предназначен для приготовления каш и представляет собой металлическую емкость с двумя горизонтальными лопастными мешалками, выгрузным шнеком, приводом и системой управления.

Линия выгрузки предназначена для приема и транспортирования приготовленных кормовых смесей и состоит из выгрузного шнека и наклонного скребкового транспортера.

Выгрузной шнек обеспечивает прием продукта от смесителя или варочного котла и доставку его в бункер скребкового транспортера.

Технологический процесс работы кормоцеха происходит следующим образом.

Свеклу, морковь, картофель и другие корнеклубнеплоды самосвальным транспортером загружают в завальный бункер транспортера корнеклубнеплодов 1, который подает их в измельчитель 2, где корнеклубнеплоды отделяют от камней и других инородных тел, моют, измельчают и направляют в линию загрузки и приготовления кормовых смесей.

Концентрированные корма загружают в приемный бункер, откуда горизонтальным и наклонным 5 шнеками питателя кормов их подают для дальнейшей переработки и приготовления кормовых смесей.

Зеленую массу подвозят к кормоцеху тракторным кормораздатчиком и подают на транспортер 4, который направляет ее в линию загрузки кормов.

Готовую сенную муку загружают непосредственно в приемный бункер скребкового транспортера 4.

Обрат подвозят к цеху мобильным транспортером и заправляют резервуар сбора и хранения молока 7, откуда центробежным насосом 6 подают в соответствии с рационом в линию приготовления кормовых смесей.

Измельченные корнеклубнеплоды, зеленая масса, сенная мука и концентраты поступают в загрузочный шнек 10, который направляет их в смеситель 11 или варочный котел 9, куда подается и обрат. Готовые кормовые емкости из смесителя или варочного котла подаются в выгрузной шнек 12, который направляет их в приемный бункер скребкового транспортера 8 для загрузки кормораздатчика.

Управление работой всех машин и оборудования,

входящих в технологические линии, обеспечивается с центрального пункта.

Кормоцех КОРК-15 предназначен для приготовления кормовых смесей для крупного рогатого скота.

Основные технологические линии кормоцеха укомплектованы оборудованием, серийно выпускаемым промышленностью.

Комплект оборудования поставляется хозяйствам и устанавливается в кормоцехах в двух вариантах исполнения.

КОРК-15 — для приготовления рассыпных кормосмесей без ввода карбамида и мелассы; КОРК-15-1 — для приготовления рассыпных кормосмесей с добавлением карбамида и мелассы.

Комплект оборудования состоит из следующих технологических линий (рис. 32): соломы; силоса (сенажа); корнеклубнеплодов; концкормов; мелассы и карбамида; сбора, доизмельчения, смешивания и выдачи кормосмеси.

Линия соломы предназначена для приема, измельчения и дозированной выдачи соломы. Основ-

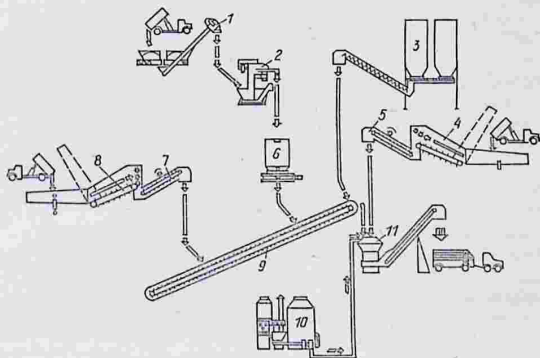


Рис. 32. Технологические линии кормоцеха КОРК-15:

1 — транспортер корнеклубнеплодов; 2 — измельчитель-камеуловитель; 3 — бункер-дозатор концкормов; 4 — питатель зеленой массы; 5 — транспортер-дозатор; 6 — бункер-дозатор корнеклубнеплодов; 7 — транспортер-дозатор; 8 — питатель-загрузчик соломы; 9 — транспортер; 10 — оборудование ввода мелассы и карбамида; 11 — измельчитель-смеситель кормов.

ное оборудование линии состоит из питателя загрузчика кормов и транспортера-дозатора. Загрузчик кормов представляет собой модернизированный питатель агрегата АВМ-1,5.

Линия приготовления силоса или сенажа состоит из питателя зеленой массы 4 и транспортера-дозатора 5 агрегата АВМ-1,5.

Линия корнеклубнеплодов включает в себя блок транспортеров, измельчитель-корнеуловитель ИКМ-5 и дозатор. Блок транспортеров состоит из двух шнековых питателей и наклонного скребкового транспортера. Дозатор состоит из бункера и дозирующего устройства. Линия концентрированных кормов включает два бункера-дозатора и два винтовых конвейера.

Линия жидких кормов обеспечивает прием, приготовление и дозированную выдачу жидкого компонента корма в линию смешивания. Она включает: загрузочный шнек, емкость для карбамида со шнеком-питателем, емкость мелассы с системой приготовления питательных растворов и оборудования для подогрева воды и жидких компонентов корма.

Линия смешивания состоит из измельчителя-смесителя и сборного транспортера.

Солому россыпью, в тюках или рулонах подвозят самосвальным транспортом и загружают в лоток питателя-загрузчика 8. При помощи двух гидроцилиндров свободный конец лотка поднимают, и солома под собственной массой направляется на конвейер питателя. Из питателя она поступает в битерное устройство для измельчения и дозирования. Измельченная солома поступает на транспортер-дозатор 7.

Силос и сенаж предварительно измельчают погрузчиком-измельчителем типа ПСС-5,5 и транспортируют самосвальными прицепами в кормоцех, загружая в приемный лоток питателя 4, который подает их на транспортер-дозатор 5 и далее в линию сбора и смешивания.

Корнеклубнеплоды подают в приемный бункер транспортера 1 и после их обработки в мойке-измельчителе ИКМ-5-2 они направляются через бункер-дозатор 6 также в линию смешивания.

Концентрированные корма в линию смешивания направляются через бункера-дозаторы 3 винтовыми

конвейерами. Жидкие компоненты корма после их приготовления в линии 10 также подаются в линию смешивания насосами-дозаторами.

Компоненты рациона, загруженные в транспортер линии сбора и смешивания 9 дозировано, послойно поступают в измельчитель-смеситель 11 для доизмельчения, смешивания и обогащения питательными раст-ворами. Готовую кормовую смесь транспортером измельчителя-смесителя загружают в мобильный кормораздатчик.

Для управления работой оборудования кормоцеха предусмотрена комплектная система управления с центральным пультом.

Комплект оборудования обеспечивает приготовление за час чистого времени не менее 15 т полноценных кормовых смесей.

Меры безопасности при обслуживании кормоприготовительных машин и парообразователей. До начала работы на кормоприготовительных машинах обслуживающий персонал должен ознакомиться с правилами безопасности труда.

Запрещается работать на машинах лицам, не знающим их устройства и правил эксплуатации.

Перед началом работы машинист должен проверить исправность машины, защитных кожухов, передаточных механизмов, креплений, удалить от машины посторонние предметы.

Во время работы машин запрещается регулировать и подтягивать болты и гайки, а также смазывать рабочие органы.

Нельзя класть на транспортеры машины или другие их приемные устройства инструмент, детали и др.

Запрещается работать на машинах в одежде, с развевающимися концами, приближаться к вращающимся рабочим органам.

Включать электродвигатели в сеть следует через трехполюсные рубильники с нормальными плавкими предохранителями. Корпуса электродвигателей должны быть надежно заземлены.

Кормоприготовительные отделения должны иметь противопожарные средства. Во избежание перегрузки и поломки рабочих органов необходимо обеспечить равномерную их загрузку.

При эксплуатации парообразователей следует не

реже одного раза в год проводить наружный и внутренний осмотры, а перед началом отопительного сезона или после длительного перерыва в работе либо ремонта — гидравлическое испытание под давлением 0,2 МПа.

Эксплуатация парогенераторов запрещена в следующих случаях:

- если давление в котле поднимается выше допустимого (0,07 МПа);

- при опускании воды ниже уровня водомерного стекла и нижнего пробно-спускового крана; подпитка котла водой в этом случае категорически запрещается;

- если уровень воды быстро понижается, несмотря на усиленное питание его водой;

- если перестают действовать все питательные приборы;

- при прекращении действия всех водоуказательных приборов;

- если в основных элементах котла (барабане, жаровой трубе, огневой коробке, трубной решетке) обнаружены трещины, выпучины, неплотности сварных швов или разрыв трубы;

- при накаливании докрасна элементов котла;

- при горении сажи и части топлива, осевших в газоходах;

- при неисправностях котла, опасных для обслуживающего персонала (вибрации, стук, шум, взрывы в газоходах и др.).

Запрещается оставлять в топке огонь после окончания работы.

Чтобы обеспечить безопасную и безаварийную работу, необходимо держать уровень воды в котле по среднему уровню водомерного стекла. Если быстро повышается давление в котле при открытом паровом вентиле, надо закрыть шибер на дымовой трубе, прикрыть дверку зольника и при необходимости добавить воду в котел.

При опускании воды ниже нижнего уровня водомерного стекла и нижнего пробно-спускового крана следует остановить котел (закрыть шибер на дымовой трубе и дверку зольника). Категорически запрещается питать котел водой.

В помещении, где установлен котел, надо иметь запас воды, огнетушитель и ящик с песком. При рабо-

те следует пользоваться переносной электрической лампой напряжением не выше 12 В.

Если дым из котла проходит в помещение котельной, перекрывают работу топки и, проветрив помещение, выясняют причину, вызвавшую прекращение тяги. Нельзя закрывать места притока воздуха в котельную.

Запрещается растапливать котел без манометра и предохранительных устройств. На манометре должна быть красная линия, показывающая максимально допустимое давление (0,07 МПа).

При шуровке, загрузке и раскаливании топлива следует надевать защитные и предохранительные очки.

ГЛАВА III

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МЕХАНИЗАЦИИ ПОГРУЗКИ, ТРАНСПОРТИРОВКИ И РАЗДАЧИ КОРМОВ

Погрузка, транспортировка и раздача кормов — это комплекс взаимосвязанных трудоемких процессов, механизация которых исключает использование ручного труда и, как правило, довершает процесс комплексной механизации животноводческих ферм.

На животноводческих фермах транспортеры широко используют для перемещения всевозможных грузов при приготовлении кормов, выемке силоса и сочных кормов из хранилищ, перемещения измельченных и неизмельченных грубых кормов и других грузов.

По принципу действия транспортеры подразделяют на механические и пневматические. В механических транспортерах грузы перемещаются под действием механических рабочих органов: цепи, каната и т. п. В пневматических транспортерах грузы перемещаются под действием воздушного потока, создаваемого специальным рабочим органом.

По типу рабочих органов транспортеры подразделяют на скребковые, ковшовые, ленточные, винтовые. Транспортеры могут перемещать грузы как в горизонтальной плоскости, так и под некоторым углом к ней. Наклон зависит от конструкции рабочего органа. Перемещать грузы под большим углом могут главным образом транспортеры ковшового типа. Ковшовые транспортеры, способные перемещать сыпучие материалы вертикально, получили название норий. Характеристика основных погрузчиков и транспортеров приведена в таблице 16.

Выбор рациональных средств механизации при погрузке, транспортировке и раздаче кормов зависит от типа ферм, половозрастных групп животных и видов кормов, размеров ферм, типов зданий для содержания животных, планировочных решений ферм и других факторов.

В зависимости от совокупности указанных факто-

16. Технические характеристики погрузчиков и транспортеров

Наименование показателей	Погрузчики			Транспортеры		
	ПСС-5,5	ФН-1,2	ПГ-0,2	СТ-2	ТК-3,0	ТК-5
Тип	Фрезерный	Грейферный	Ленточный	Ковшовый		
Привод	От трактора			От электродвигателя		
Производительность, т/ч	25...40	6,0...7,0	40	2,0	2,0...3,0	5,0
Потребная мощность, кВт	—	—	—	0,6	1,5	3,0
Габаритные размеры в рабочем положении, мм:						
длина	11 500	5 710	5 094		6 280	3 000
ширина	2 444	3 300	1 960		770	800
высота	6 560	938	3 280		1 080	1 670
Масса, кг	2 750	938	1 275		510	920

ров для механизации этих процессов можно использовать отдельные машины или оборудование, позволяющее механизировать и выполнять несколько технологических процессов. Например, при наличии наземных силосных траншей для погрузки силоса может быть использован погрузчик-измельчитель типа ПСС-5,5, а при хранении его в башнях применяются другие средства механизации разгрузки и погрузки или механизация этих процессов обеспечивается постоянно смонтированными транспортерами. Транспортировку и раздачу кормов в зависимости от типов ферм и соответствующих их кормов выполняют раздельными средствами механизации или машинами, которые совмещают эти операции. Например, подвозку кормов — тракторными прицепами, а их раздачу — стационарными раздатчиками или подвозку и раздачу осуществляют одной машиной-кормораздатчиком КТУ-10.

Выбор той или иной машины обусловлен необходимостью повышать производительность труда и улучшать условия работы обслуживающего персонала. Кроме того, применение машин и оборудования, особенно на молочно-товарных фермах, должно обеспечивать получение продукции высокого качества.

§ 12. ПОГРУЗЧИКИ КОРМОВ

Погрузчик *силоса и сенажа ПСС-5,5* предназначен для их выемки из наземных траншей и погрузки в кормораздатчик или другие транспортные средства. Погрузчик (рис. 33) состоит из рамы 8, стрелы 3, отделителя 1, бункера 4 и кронштейна его навески 7, транспортера 9, сетки 6 и гидросистемы 2.

Рама 8 служит основанием погрузчика. В верхней части рамы на подшипниках смонтированы стрела с транспортером.

Бункер 4 предназначен для приема массы корма, снимаемой из бурта или стога, и передачи ее шнеком на транспортер. Козырек в рабочем положении откидывается на капот трактора, увеличивая вместимость бункера.

Стрела 3 служит для подъема и опускания отделителя и передачи к нему крутящего момента. Стрела скольжения установлена на подшипниках на раме. Подъем стрелы осуществляется двумя гидроцилиндрами, которые закреплены на раме пальцами. Для передачи отделителю крутящего момента на стреле установлены: шкив, конический редуктор с двумя выходными валами, карданный вал, трансмиссионный вал и предохранительная муфта.

Отделитель 1 предназначен для отделения силоса или сенажа от основной массы и направления ее в приемный бункер погрузчика. Отделитель состоит из рамы

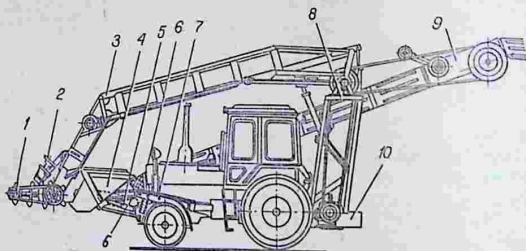


Рис. 33. Погрузчик силоса и сенажа ПСС-5,5:

1 — отделитель; 2 — гидравлическая система (силовой цилиндр); 3 — стрела; 4 — бункер; 5 — цепь транспортера; 6 — сетка; 7 — кронштейн навески бункера; 8 — рама; 9 — транспортер загрузочный.

приводного вала и двух рядов планок. На приводном валу установлены пять звездочек, через центральную передается крутящий момент от редуктора стрелы. Отделитель крепится к хоботу стрелы. На цепных контурах отделителя предусмотрены рабочие планки с подрезающими сегментами и сгребаящими штифтами, расположенными в шахматном порядке. Транспортер 9 служит для погрузки отделенной массы корма в транспортные средства. Каркас транспортера навешен на раму и бункер. Нижняя ось навески транспортера совпадает с осью поворота бункера. Привод транспортера осуществлен клиноременной передачей с натяжным устройством.

Гидросистема погрузчика служит для подъема и опускания стрелы с отделителем, бункера и для ориентации отделителя в горизонтальном положении. Гидросистема присоединяется к гидросистеме трактора, включающей маслобак, насос, распределитель, гидроусилитель сцепного веса с гидроаккумулятором, трубопроводы и запорные устройства. Гидросистема погрузчика состоит из регулятора скорости, двух гидроцилиндров подъема стрелы, двух гидроцилиндров синхронизации отделителя, гидроцилиндра подъема бункера, маслопроводов и рукавов высокого давления.

Привод всех рабочих органов погрузчика осуществляется от вала отбора мощности трактора. Крутящий момент карданным валом передается через редуктор с конической передачей и с него клиноременной передачей на редуктор стрелы 3, имеющего два выходных вала — один для привода отделителя, а второй — шнека.

Для навешивания погрузчика на трактор необходимо прежде всего подготовить трактор, после чего выполнить операции по монтажу отдельных сборочных единиц погрузчика.

Для подготовки трактора необходимо снять с него все дополнительные устройства и приборы, которые мешают работе погрузчика, — механизм задней навески, кронштейн поворотного вала и колпак заднего вала отбора мощности. Необходимо также отсоединить электропровод с панели, закрепленной на кожухе вентилятора, и проверить затяжку болтов передней оси, крепления переднего бруса рамы к лонжеронам, лонжероны корпуса муфты сцепления и болты соеди-

нения муфты сцепления с коробкой перемены передач. Имеющуюся в комплекте погрузчика защитную сетку 6 установить на облицовку радиатора, проверить колею трактора и при необходимости установить ее для передних колес 1270 мм и задних 2050 мм.

Погрузчик агрегатируется с тракторами «Беларусь» моделей МТЗ-80/82. Допускается агрегатирование с тракторами типа МТЗ-52.

Управление подъемом и опусканием стрелы и бункера, изменение скорости опускания стрелы, регулирование при необходимости положения отделителя осуществляются из кабины трактора с помощью гидросистемы. Для подъема стрелы и бункера соответствующие рукоятки гидрораспределителя устанавливаются в положение «Подъем», а для опускания — в положение «Плавающее».

При необходимости транспортирования погрузчика на место стоянки погрузчик переводится в транспортное положение.

Транспортная скорость погрузчика не должна превышать 6 км/ч. Движение на поворотах должно осуществляться на первой передаче.

Для перевозки силосной или сенажной массы от погрузчика используют кормораздатчики, автомобили, тракторные прицепы. Наибольшая высота погрузки — 4 м. Транспортные средства устанавливают таким образом, чтобы масса из транспортера направлялась в кузов.

При работе погрузчика силос или сенаж, отделенный от бурта отделителем 1, попадает в бункер 4, из которого шнеком с основной массой, попавшей непосредственно в транспортный отсек бункера, он перемещается к транспортеру 9, направляющему его в транспортные средства.

Производительность погрузчика за час чистой работы составляет на погрузке силоса не менее 40, а сенажа 25 т/ч. Высота погрузки до 4,0 м.

Погрузчик ПСК-5 предназначен для погрузки в кормораздатчики или другие транспортные средства силоса и грубых кормов с одновременным дополнительным их измельчением. Машина обеспечивает забор массы из скирд и открытых хранилищ, в том числе из траншеи глубиной до 1,5, шириной не меньше 9 м с бетонированным дном и пандусными въездами.

Основной рабочий орган погрузчика — отделитель фрезерного типа. Подъем и опускание фрезы фрезбарабана, а также навешиваемого на трактор, работающего с погрузчиком бульдозера, поворот выгрузной трубы и ее отражательного козырька обеспечиваются гидроцилиндрами, присоединенными к гидросистеме трактора.

Погрузчик работает следующим образом. При работе погрузчика стрелу с вращающимися фрезбарабанами опускают на бурт (скирду), срезанная масса лопатками фрезбарабанов направляется в приемный ковш погрузчика, откуда шнеком подается в приемное окно швырялки и затем через выгрузную трубу — в транспортное средство. После окончания погрузки площадку расчищают бульдозером.

Машина навешивается на тракторы МТЗ-50, МТЗ-52 или ЮМЗ-6 и приводится в действие от заднего вала отбора мощности и гидросилителя.

Погрузчик-измельчитель грубых кормов (фуражир) ФН-1,2 (рис. 34) предназначен для погрузки соломы из скирд в транспортные средства с одновременным измельчением. Его используют также на погрузке из буртов или курганов в транспортные средства силосной массы влажностью до 60%.

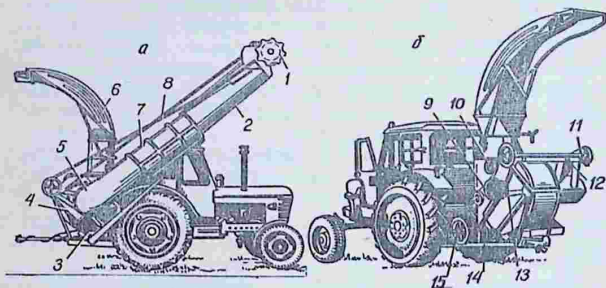


Рис. 34. Фуражир ФН-1,2:

a — общий вид; *б* — привод рабочих органов; 1 — измельчающий барабан; 2 — трубопровод с приемным патрубком; 3 — гидроцилиндр; 4 — вентилятор с рамой; 5 — колено трубопровода; 6 — дефлектор с направляющим козырьком; 7 — прямая труба; 8 — привод барабана; 9 — вал вентилятора; 10 — натяжной ролик; 11, 12, 13 — клиноременные передачи; 14 — вал контрпривода; 15 — трехручьевого шкив.

Фуражир ФН-1,2 состоит из измельчающего барабана 1, трубопровода 2 с приемным патрубком, вентилятора 4 с рамой, дефлектора 6 с направляющим козырьком, гидравлической системы, которая включает гидроцилиндр 3 механизма подъема и опускания трубопровода с измельчающим барабаном, и привода 8 рабочих органов.

Двенадцать дисков измельчающего барабана приварены к трубе. К дискам крепятся болтами по два полудиска с восемью сегментами, из которых четыре расположены под углом 45° , остальные четыре сегмента под прямым углом к оси барабана. На правой цапфе барабана закреплен отсекающий диск, на левой — приводной шкив.

Трубопровод состоит из колена 5 и прямой трубы 7, соединенных между собой болтами. Колено соединено с поворотным кругом вентилятора. На прямой трубе снизу закреплены направляющие угольники, по которым перемещаются ролики механизма подъема. К прямой трубе болтами крепится приемный патрубок, имеющий прямоугольное сечение на входе и круглое на выходе канала. В передней части патрубка расположена рамка с опорными щеками для монтажа измельчающего барабана.

Щиток внутри патрубка позволяет регулировать скорость воздушного потока на входе в канал.

Вентилятор располагается на раме. В передней ее части две пары кронштейнов для навески фуражира на трактор. Сзади рамы расположено прицепное устройство с амортизационной пружиной. На раме закреплены два корпуса подшипников, в которых установлена труба механизма подъема трубопровода с измельчающим барабаном. К корпусу вентилятора приварен кронштейн, который служит опорой гидроцилиндра. На кожухе вентилятора смонтирован поворотный круг. Крылач вентилятора закреплен на консоли ведущего вала.

Дефлектор в верхней части заканчивается козырьком, регулируемым по высоте с помощью троса. Корпус дефлектора может поворачиваться вокруг вертикальной оси с помощью рукоятки и поворотного круга, что позволяет равномерно располагать соломистую массу в тележке.

Гидросистема фуражира состоит из гидроцилиндра,

гидрорегулятора и маслопроводов и обеспечивает подъем и опускание трубопровода с измельчающим барабаном.

Гидросистемы фуражира и трактора соединяются и работают как единое целое. Привод рабочих органов осуществляется от ВОМ трактора.

§ 13. ТРАНСПОРТЕРЫ

Применяемые в животноводстве транспортеры выполняют значительный объем работ. Эти машины применяют как самостоятельные установки для подачи кормов в хранилища, выгрузки навоза, а также в поточных технологических линиях. При этом считают, что поточная линия тем совершеннее, чем меньший объем приходится на выполнение транспортных, перевалочных операций. Наибольшее распространение за последнее время получили транспортеры шнекового и скребкового типов.

Транспортер СТ-2 предназначен для выгрузки силоса из ям и траншей и корнеклубнеплодов из хранилищ. Он также может быть использован на других погрузочно-разгрузочных работах: загрузке кукурузных початков в хранилище и т. п.

Транспортер состоит из контрпривода, приводного вала транспортера, натяжного устройства, нижней головки, верхней головки, ковша загрузочного, цепи со скребками, длинного и короткого корыт, щитка электродвигателя, щитка передачи, колесного хода, дуги прицепа, защитного устройства и барабанного переключателя.

Контрпривод состоит из вала, опирающегося на сферические шарикоподшипники, ведомой звездочки с 30 зубьями и ведущей шестерни с 14 зубьями и сидящими на общей шпонке. Корпуса подшипников закреплены болтами на специальных кронштейнах, приваренных сбоку к верхней головке. Сальники предотвращают попадание грязи в подшипники.

Приводной вал транспортера опирается на два сферических подшипника, имеет ведомую чугунную звездочку с восемью зубьями, сидящую на шпонке на середине вала, и предохранительную муфту пробуксовывания.

Натяжное устройство состоит из оси, на середине

которой закреплена звездочка, вращающаяся на радиальном шарикоподшипнике, защищенном от попадания в него жидкой части силоса сальниками. Концы оси заключены в специальные опоры, благодаря перемещению которых вдоль специальных уголков нижней головки натягивается цепь со скребками транспортера.

Нижняя головка представляет собой корытообразный желоб, изготовленный из стального листа. К верхней части желоба нижней головки прикреплен загрузочный ковш. Верхняя головка также состоит из желоба и уголковых рамок, на которых крепятся корпуса подшипников контрпривода и электродвигатель.

Рабочий орган транспортера — уложенная в корыто цепь со скребками из прорезиненного полотна толщиной 8...10 мм. Транспортер установлен на колесный ход, обеспечивающий его перемещение. Для изменения угла наклона транспортера служит телескопическое устройство, состоящее из внутренней и наружной труб. Величина выдвижения внутренней трубы из наружной фиксируется специальным штырем.

Транспортер работает следующим образом. После установки транспортера и опробования вхолостую силос вилами закладывают в загрузочный ковш, откуда скребками он перемещается вверх и сбрасывается в транспортное средство. При перегрузке транспортера срабатывает предохранительная муфта и привод пробуксовывает. Нельзя допускать перегрузки транспортера, так как частое и длительное пробуксовывание ведет к перегреву электродвигателя, иногда к перегоранию его обмоток.

По мере выгрузки силоса из траншей нижняя головка транспортера опускается, при этом угол наклона корыта транспортера увеличивается. Чтобы увеличить угол, внутреннюю трубу опорного телескопического устройства выдвигают из наружной и закрепляют в новом положении штырем.

При выгрузке силоса из траншей возникает необходимость перемещения транспортера вдоль траншей. Для этого расшплинтовывают штыри, фиксирующие вертикальную часть полуоси в ее трубе, вынимают их, поворачивают полуоси на 90° , так чтобы колеса были направлены вдоль края траншей, след в след. Новое положение полуосей фиксируют штырями. При таком

положении полуосей транспортер перемещают вдоль траншеи.

Транспортер корнеклубнеплодов ТК-5,0 предназначен для подачи корнеклубнеплодов из приемного бункера на обработку в машины, устанавливаемые в линиях кормоцехов (рис. 35).

Транспортер ТК-5,0 состоит из питателя 3 и наклонного транспортера 6. Питатель транспортера шнекового типа. Он состоит из шнека 2, плиты 5, редуктора 1 и электродвигателя 4. В поперечном сечении питатель представляет собой желоб, вдоль которого в передней и задней стенках на подшипниках установлен шнек.

Отверстие в нижней части питателя служит для выгрузки корнеклубнеплодов на наклонный транспортер 6.

Привод редуктора осуществляется клиноременной передачей от электродвигателя 4 мощностью 2,8 кВт, привод шнека питателя осуществлен цепной передачей со звездочки выходного вала редуктора на звездочку вала шнека.

Наклонный транспортер (трехсекционный, скребкового типа) состоит из приемного лотка, установленного под течкой питателя, желоба, втулочно-роликовых цепей со скребками, привода и выгрузного патрубка. Прямоугольный желоб транспортера состоит из трех секций, соединенных между собой болтами с помощью фланцев. На нижней секции приварены две скобы для крепления подшипников ведомого вала и два уголка, являющиеся опорами транспортера. В верхней части секции закреплены приемный лоток и крышка.

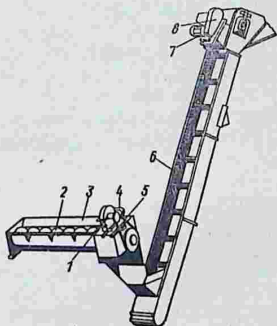


Рис. 35. Транспортер ТК-5,0:
1 — редуктор; 2 — шнек питателя; 3 — питатель; 4 — электродвигатель питателя; 5 — плита; 6 — наклонный транспортер; 7 — электродвигатель наклонного транспортера; 8 — контрпривод наклонного транспортера.

С нижней стороны средней секции в разделяющем листе установлена решетка, через которую при движении корнеклубнеплодов просыпается земля и отводится через специальную течку.

На верхней секции находится плита для крепления привода транспортера, состоящего из электродвигателя 7 мощностью 1,7 кВт, контрпривода 8 с ременной и цепной передачами.

С нижней стороны к верхней секции крепится выгрузной патрубок.

Транспортер устанавливают на бетонированную горизонтальную площадку так, чтобы течка питателя входила в приемный лоток наклонного транспортера. Наклонный транспортер устанавливают под углом не более 45° к горизонту на опорах.

В процессе эксплуатации натяжение цепи наклонного транспортера регулируют, перемещая ведущий вал в его направляющих.

Цепную передачу привода шнека питателя регулируют поворотом рычага натяжной звездочки. Натяжение считают нормальным, если при усилении, равном 100 Н, цепь отклоняется на 25...40 мм.

Ковшовый транспортер ТК-3 предназначен для подачи картофеля или других корнеклубнеплодов из приямков в кормоприготовительные машины: мойки-корнерезки, запарники, запарники-смесители кормов и т. п.

Транспортер ТК-3 состоит из рамы-каркаса, цепей с ковшами, подмоторной рамы и привода. Рабочие органы транспортера — цепи с ковшами, огибающие верхний и нижний ведомый валы.

Верхняя и нижняя сварные рамы образуют каркас. К нижней раме крепятся корпуса подшипников нижнего ведомого вала. В направляющих верхней рамы перемещаются корпуса подшипников верхнего ведущего вала, что позволяет регулировать натяжение рабочей цепи.

Подмоторная рама сварной конструкции крепится к верхней раме болтами и может передвигаться относительно каркаса.

При работе транспортера рабочая цепь с ковшами передвигается по опоре цепей. Последняя состоит из доски и регулируемых по отношению к ней уголков, в которых скользят рабочие ветви цепей.

При регулировке натяжения цепей следует обращать внимание на то, чтобы стрела прогиба приводной цепи не превышала 6 мм, а провисание рабочих цепей обеспечивало нормальное набегание ковшей на опору.

Предохранительную муфту регулируют на заводе-изготовителе, что предотвращает перегрузки и поломки транспортера при попадании на рабочий орган (ковш с цепями) посторонних предметов. Предохранительная муфта срабатывает при усилении в ведущих ветвях рабочих цепей 800...1000 Н, что соответствует сжатию пружин на 45 мм.

Для обеспечения продолжительной и бесперебойной работы транспортера необходимо регулярно смазывать трущиеся части. В результате недостаточного смазывания выходят из строя детали транспортеров.

Ленточные транспортеры используют для перемещения зерновых продуктов, корнеклубнеплодов, а также силоса и грубых кормов в горизонтальном направлении или под углом (угол не должен превышать 25°).

Ленточный транспортер состоит из бесконечной ленты, приводной и натяжной станций и рамы с поддерживающими ленту роликами. Бесконечная лента служит одновременно тяговым и несущим органом транспортера. Ее изготавливают из прорезиненной или хлопчатобумажной ткани шириной 200...600 мм. Лента получает движение от двигателя через приводную станцию. Последняя состоит из ведомого барабана, подшипников, ременной, цепной, зубчатой или смешанной передач. Натяжная станция обеспечивает необходимое трение между ведущим барабаном и лентой при работе транспортера. Станция состоит из натяжного барабана и натяжного устройства винтового или грузового типа, с помощью которого можно изменять расстояние между осями ведущего и натяжного барабанов.

Скорость движения ленты в зависимости от свойств перемещаемого груза колеблется от 0,3 (для перемещения корнеклубнеплодов) до 1,0 м/с (для транспортировки зерна).

Винтовые (шнековые) транспортеры применяют как отдельные агрегаты, так и в различных машинах для горизонтального или наклонного перемещения сыпучих и кусковых материалов (рис. 36).

Рабочим органом транспортера служит вал со

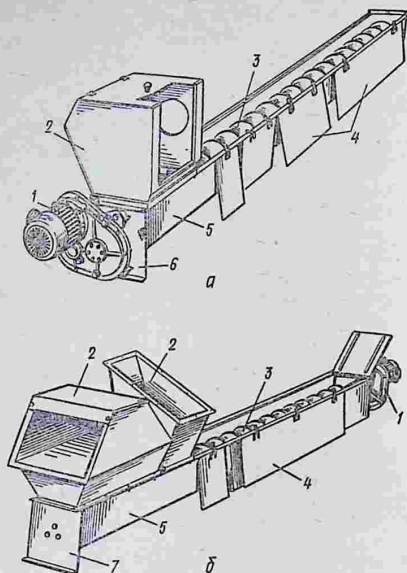


Рис. 36. Транспортеры шнековые:

а — шнек загрузочный сборный ШЗС-40М; *б* — шнек выгрузной сборный ШВС-40М; 1 — мотор-редуктор; 2 — бункеры; 3 — шнек; 4 — крышки шнеков; 5 — корпус шнека; 6 — крышка передняя; 7 — крышка задняя.

стальной винтовой лентой (шнеком), который помещают в трубу или желоб. Диаметр шнека может быть 100...500 мм, длина — до 6,0 м (табл. 17).

Транспортируемый продукт загружают с донного конца желоба шнека через горловину.

Шнек выгрузной сборный ШВС-40,0М предназначен для подачи готовых смешанных кормов из смесителя типа С-12,0 к выгрузному скребковому транспортеру ТС-40М.

Применяется в поточных линиях кормоцехов откормочных и смешанных свиноферм или как самостоятельная установка.

Шнек выгрузной ШВС-40,0М (рис. 35, б) состоит

17. Характеристики шнековых транспортеров

Показатели	ШЗС-40,0М	ШВС-40,0М
Производительность, м ³ /ч	40	40
Частота вращения шнека, об/мин	88	88
Длина шнека, мм	4740	5140
Диаметр шнека, мм	250	250
Установленная мощность, кВт	2,2	2,2
Габаритные размеры, мм:		
длина	5390	5660
ширина	690	600
высота	1045	995
Масса, кг	365	362

из шнека 3, корпуса шнека 5, крышки 4, бункера 2, мотор-редуктора 1.

Корпус шнека является базовым узлом, на котором устанавливаются все узлы и механизмы выгрузного шнека и емкость для подачи и выгрузки кормов.

Корпус шнека сварной конструкции, сварен из листовой стали толщиной 3...4 мм и представляет собой открытый сверху желоб, на который со стороны привода устанавливается приемный бункер с крышкой.

Корпус шнека сверху закрывается крышками.

Для соединения с приемным бункером транспортера ТС-40,0М на выгрузном конце корпуса шнека предусмотрен специальный фланец с резиновой прокладкой.

Крышка предотвращает потери кормов и служит смотровым окном при техническом обслуживании машины и ее ремонте.

Шнек 3 состоит из трубчатого вала и однозаходного винта с левым направлением витков.

Шнек является основным рабочим органом. При вращении шнека корм движется в направлении от загрузочного бункера к выгрузному фланцу.

Приводной конец шнека соединяется с валом мотор-редуктора, крутящий момент от которого передается через шпонку. В осевом направлении вал шнека фиксируется винтами. Второй концевой опоры вал не имеет.

Бункеры 2 сварной конструкции крепятся к корпусу шнека болтами и служат для загрузки кормовой смесью шнека. Бункеры стыкуются с машинами комп-

лекта кормоцехов и соединены с вытяжной вентиляционной системой.

Мотор-редуктор 1 крепится болтами к торцевой стенке корпуса шнека.

Вращение мотор-редуктора осуществляется от электродвигателя, на валу которого насажена ведущая приводная шестерня. Промежуточный вал вращается на подшипниках.

Основным рабочим органом транспортера служит однозаходный шнек с левым направлением витков.

Корма подаются в шнек из выгрузной горловины смесителя. Шнек выгрузной соединен при помощи специального фланца с приемным бункером транспортера ТС-40,0М, через который кормовая смесь подается на транспортер.

Привод выгрузного шнека осуществляется от мотор-редуктора.

Управление шнеком осуществляется с пульта управления кормоцеха.

Пневматические транспортеры применяют на животноводческих фермах для перемещения сыпучих и легких грузов (концентрированных и комбинированных кормов, силоса, соломы, сена), а также густых кашеобразных кормов (подача кормов под давлением).

По принципу работы пневматические транспортеры подразделяются на всасывающие, нагнетательные и всасывающе-нагнетательные (смешанные).

Нагнетательные пневматические транспортеры состоят из нагнетательного вентилятора или компрессора, загрузочного и разгрузочного устройств и трубопроводов. В качестве разгрузочного устройства при транспортировке сыпучих продуктов часто используют циклон или бункера-накопители.

Корм перемещается по трубопроводу пневматического транспортера воздушным потоком, создаваемым нагнетательной установкой. Диаметр трубопровода и мощность нагнетательной установки выбирают с таким расчетом, чтобы скорость воздушного потока при транспортировке сыпучих материалов была 15...20 м/с, а при транспортировке сена, соломы, зеленой массы и силоса — 25...30 м/с.

Обычно для транспортировки сыпучих материалов на расстояние до 45 м используют пневматические

транспортеры с вентилятором среднего или высокого давления и трубопровод диаметром 100...300 мм. Для транспортировки грубых и зеленых кормов на то же расстояние используют пневматические транспортеры с вентиляторами высокого давления, компрессорами и трубопроводами диаметром 300...600 мм.

Пневматические транспортеры просты по устройству и обслуживанию, но требуют больше энергии на перемещение единицы продукта, чем механические.

При выборе пневматических транспортеров учитывают расстояние транспортировки кормов и высоту их подъема. При небольших расстояниях высоту подъема можно увеличить.

Пневматический способ транспортировки и раздачи полужидких кормовых смесей с влажностью около 75% (подача под давлением) используется на крупных откормочных фермах, содержащих более 6 тыс. одновременно откармливаемых свиней. Этот способ транспортировки состоит в том, что в кормоцехе наряду с машинами, необходимыми для приготовления кормов, устанавливаются компрессоры 5 (рис. 37), которые нагнетают сжатый воздух в ресиверы 4. Кормовые смеси из смесителя самотеком поступают в расположенный ниже продувочный котел 11. По мере заполнения продувочного котла закрывается задвижка 2 и в котел из ресивера подается сжатый воздух. Под действием сжатого воздуха корм из продувочного котла по кормопроводам 6 поступает в бункера-накопители кормов 7, устанавливаемые около каждого свиарника.

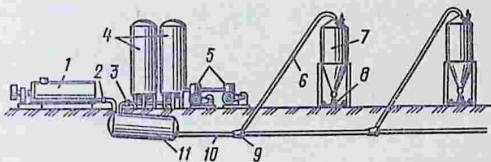


Рис. 37. Технологическая схема пневматического способа подачи кормов в свиарники:

1 — смеситель; 2 — задвижка; 3 — вентиль воздушный; 4 — ресиверы; 5 — компрессоры; 6, 10 — кормопроводы; 7 — бункер-накопитель; 8 — кормушка с кормопроводом-дозатором; 9 — переключатель направления подачи кормов; 11 — продувочный котел.

Из бункеров-накопителей корм самотеком поступает в трубопровод-дозатор, находящийся над кормушкой.

Кормушки устанавливают как в отдельном помещении — «столовой», так и в кормонавозном проходе, который может быть общим для нескольких свиарников.

Нория вертикальная НВ-4 предназначена для вертикального подъема сыпучих материалов на высоту до 10 м. Рабочей частью нории служит прорезиненная лента шириной 200 мм.

Через каждые 300 мм на ленте укреплены ковши вместимостью 0,5 л. Скорость движения ленты 1,38 м/с. Лента с ковшами движется в металлическом кожухе, выполненном из листовой стали в виде отдельных секций. На верхней секции нории установлена головка, которая состоит из барабана с валом, ременной и зубчатой передач и кожуха. Барабан с валом вращается в двух подшипниках кожуха головки. Верхняя часть кожуха головки съемная.

В кожухе нижней головки установлен натяжной барабан с валом. Барабан с валом вращается в двух подшипниках, которые можно перемещать в вертикальном направлении натяжным устройством винтового типа.

Продукт засыпают внутрь кожуха нижней головки через загрузочный лоток. При включении нории ковши, укрепленные на ленте, зачерпывают продукт и поднимают его к верхней головке. Когда лента барабана огибает верхнюю головку, продукт из ковшей высыпается через разгрузочное окно кожуха нории. Для привода нории служит электродвигатель мощностью 1,7 кВт.

Укладчик грубых кормов УМГ-5 предназначен для механизированной укладки сена и других грубых кормов в саран или на чердаки скотных дворов с одновременной их разгрузкой из транспортных средств, а также для последующей выгрузки из помещений в транспортные средства.

Погрузчик УМГ-5 состоит из грейфера с замком и механизмом подъема, механизма передвижения, монорельса, натяжного устройства и привода с дистанционным кнопочным управлением. Механизм подъема состоит из электрической тали грузоподъемностью

0,5 т, прикрепленной к ходовой тележке механизма передвижения и редуктора.

При подвозе сена транспортное средство заезжает в сарай и ставится под монорельс в любом месте по длине сарая. Включая механизм передвижения, укладчик подводят к месту остановки транспортного средства. Одновременно грейфер опускается на воз сена. Рабочий, находящийся на возу, заглубляет разведенные когти грейфера в сено и закрепляет ось грейфера в замке. При включении электротяги груз поднимается. С помощью механизма передвижения груз передвигают по монорельсу к месту выгрузки. Потянув за конец пенькового каната, рабочий освобождает защелку замка и сено сбрасывается из грейфера. Затем рабочий цикл повторяется.

Выгрузка сена из сарая в транспортные средства проводится таким же образом, но при этом используется грейфер меньшего размера, входящий в комплект машины.

Кормозагрузчик ЗСК-10 (рис. 38) предназначен для транспортировки и загрузки сухих кормов в раздаточные бункера животноводческих ферм и птицефабрик. Кормозагрузчик смонтирован на шасси авто-

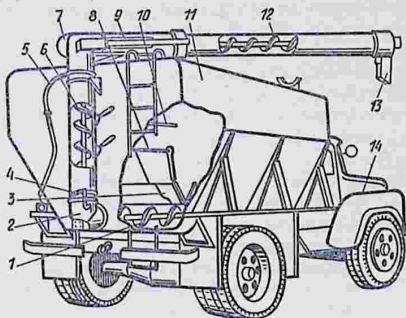


Рис. 38. Загрузчик кормов ЗСК-10:

1 — шнек нижний; 2 — редуктор; 3 — шибрные заслонки; 4 — поворотное устройство; 5 — шланг; 6 — шнек вертикальный; 7 — замок зажимной; 8, 10 — оси шибберов; 9 — гидроцилиндр подъемного устройства; 11 — бункер; 12 — шнек выгрузной; 13 — лоток направляющий; 14 — автомобиль ЗИЛ-130.

мобиля ЗИЛ-130. Он состоит из бункера 11 секционного типа, нижнего сборного 1, вертикального 6 и выгрузного 12 транспортеров.

Бункер изготовлен из листовой стали толщиной 2 и 3 мм. Поперечные и продольные стенки его крепятся между собой болтовым соединением. Поперечные стенки бункера образуют три равных по объему отсека. Над каждым отсеком предусмотрены люки со съемными крышками. В нижней части бункера в перегородках находятся сквозные отверстия для установки и выемки горизонтального сборного шнека.

Над рабочим объемом горизонтального шнека в отсеках установлены шибберные заслонки 3, рычаги управления которых вынесены наружу бункера. На задней стенке крепится опорный кронштейн вертикального шнека и фланец нижнего углового редуктора. Для обслуживания машины на задней стенке бункера автомобиля установлена лестница, изготовленная из труб.

Шнековый транспортер собран из двух горизонтальных, вертикального 6, промежуточного и выгрузного 12 шнеков. Шнеки между собой с угловыми редукторами соединены квадратным валом и втулкой. Поворот вертикального шнека 6 с укрепленным на нем выгрузным шнеком 12 производится ручной лебедкой.

Между вертикальным и выгрузным шнеками установлены два угловых редуктора, позволяющие передавать вращение шнекам при изменении их положения. Выгрузной шнек поднимается и опускается ручным гидронасосом и подъемным устройством. Гидронасос установлен на раме автомобиля. Всасывающими и запорными клапанами насоса служат подпружиненные шарики, гнезда которых запрессованы в корпусе.

Привод рабочих органов осуществляется от коробки отбора мощности двигателя карданной и цепной передачами. Карданная передача крепится фланцами. Срезные болты на шарнирах карданной передачи предохраняют от поломок детали шнека при заклинивании. На ведомой ветви цепной передачи установлена натяжная звездочка. Шнековый транспортер включается и выключается рычагом из кабины водителя.

Подъемное устройство крепится к верхнему угловому редуктору вертикального шнека 6. Основным органом подъема и опускания выгрузного шнека слу-

жит гидроцилиндр одностороннего действия. Выгрузной шнек необходимо опускать плавно, без рывков, так как при резком опускании шнека наблюдается интенсивное подтекание дизельного масла из гидронасоса.

Бункера загружают через люки поочередно или одновременно при закрытых надшнековых шибах. Корма выгружают следующим образом: машина подъезжает на расстояние радиуса действия выгрузного шнека, рукоятками червячной передачи и ручного гидравлического насоса поочередно поворачивают и поднимают выгрузной шнек к месту выгрузки. После этого поворотом рычага, установленным на торцевой стенке бункера, поднимают шибера одного из трех отсеков. Шибера при наполненном бункере открывают и закрывают только при работающем шнеке. Если требуется не полностью выгрузить корм из бункера, необходимо перед отключением привода закрыть шиберные заслонки бункера.

Шнеки включают и выгружают корма на минимальной установившейся частоте вращения двигателя.

После окончания выгрузки отключают привод и укладывают шнек в транспортное положение.

Универсальный кормораздатчик-загрузчик КУТ-3,0БМ предназначен для транспортировки и загрузки в кормушки или бункера всех видов кормов (сухих и влажных). Он смонтирован на автомобиле типа ГАЗ-63.

Кормораздатчик КУТ-3,0БМ состоит из бункера, скребкового транспортера, раздающего шнека, редуктора и гидросистемы.

Бункер с рамой крепится к раме автомобиля. Транспортер, служащий для смешивания и последующей выгрузки кормов, расположен внутри бункера.

Движение транспортеру передается двумя приводными звездочками от редуктора через цепную передачу. Для натяжения цепей транспортера, а также для поглощения ударов, возникающих при попадании между цепью транспортера и звездочками твердых частей корма, служит натяжная станция, расположенная в верхней задней части бункера.

В правой боковине бункера находится эксплуатационно-загрузочный люк, через который загружается корм.

Для механизированной загрузки корма в верхней части бункера предусмотрено загрузочное окно. Управление заслонкой осуществляется с помощью гидросистемы.

В передней части на раме шарнирно укреплен раздающий шнек, получающий вращение от редуктора с помощью цепной передачи и дополнительного конического редуктора. Этот шнек поднимается и опускается гидросистемой.

К раздающему шнеку крепится лоток, подъем и опускание которого осуществляется гидроцилиндром, укрепленным на кожухе раздающего шнека.

Кормораздатчик загружают загрузочными средствами через верхнее загрузочное окно. При загрузке сыпучих кормов необходимо периодически включать в работу скребковый транспортер.

При перемешивании кормов агрегат обычно стоит на месте, при этом заслонка выгрузного окна закрыта. Время смешивания составляет 4...10 мин в зависимости от компонентов корма, их количества и зоотехнических требований качества смешивания. Во время транспортировки кормораздатчика раздающий шнек устанавливают в транспортное положение. Подъехав к кормушкам, самокормушкам или бункерам, шофер устанавливает с помощью гидросистемы раздающий шнек и лоток в рабочее положение, открывает заслонку, после чего включает транспортер, раздает или выгружает корм.

Правила эксплуатации транспортеров. При установке транспортеров следят, чтобы рабочие органы (ленты, цепи, скребки, ковши и винты) не задевали о стенки кожуха. Для этого перед пуском ленточных, скребковых транспортеров и элеваторов проверяют взаимное положение приводных и натяжных барабанов и звездочек, оси которых должны быть строго параллельны друг другу и перпендикулярны оси транспортера.

Сборочные единицы транспортеров должны быть надежно закреплены.

Перед пуском транспортера проверяют исправность всех деталей. Трущиеся детали смазывают. Запускают транспортер вхолостую и постепенно нагружают его. Продукт на транспортер подают равномерно.

После окончания работы рабочие органы транс-

портера и кожуха очищают от остатков транспортируемых продуктов, пыли и грязи.

При эксплуатации ленточных транспортеров раз в неделю проверяют состояние ленты. Обнаруженные неисправности немедленно устраняют. Запрещается устранять неисправности на работающем транспортере.

§ 14. КОРМОРАЗДАТЧИКИ ДЛЯ ФЕРМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Применение средств механизации для раздачи кормов крупному рогатому скоту зависит от способа содержания животных и типа животноводческих помещений. При привязном содержании коров в коровниках с широкими кормовыми проходами раздача сочных и грубых кормов, а также силоса осуществляется мобильными раздатчиками РММ-50, КТУ-10, РСП-10. В помещениях с неширокими кормовыми проходами раздача кормов осуществляется стационарными транспортерами ТВК-80А. Загружаются эти транспортеры кормораздатчиками ПТУ-10К или КТУ-10.

Техническая характеристика мобильных кормораздатчиков для крупного рогатого скота приведена в таблице 18.

18. Характеристики мобильных кормораздатчиков и раздатчиков сочных и грубых кормов

Показатели	КТУ-10	РММ-50	РСП-10
Грузоподъемность, кг	3500	1750	4000
Производительность на выдаче силоса, т/ч	До 80	5,0...50,0	До 120
Обслуживаемое поголовье	400...800	До 600	До 800
Транспортная скорость, км/ч	До 30,0	16	20
Колея, мм	1600	1150... 1940	
Вместимость кузова с основными бортами, м ³	5,75	—	10,0
Вместимость кузова с надставными бортами, м ³	10,0	5,0	—
Габаритные размеры, мм:			
длина	6175	5260	5540
ширина	2300	1870	2360
высота	2440	1870	2445
Общая масса, кг	2250	1370	3820

Кормораздатчик КТУ-10 используют для транспортировки и выдачи на ходу различных кормов в кормушку, а также при перевозке различных сельскохозяйственных грузов с разгрузкой с помощью продольного транспортера.

Кормораздатчик (рис. 39) состоит из кузова 3 объемом 10 м³ с надставными бортами, ходовой части 12, цепочно-скребкового транспортера и раздающего устройства. В днище кузова вмонтирован продольный цепочно-планчатый транспортер, выполненный из двух полотен. Корм с продольного транспортера передается на поперечный, который выгружает его в кормушки или в загрузочные бункера раздатчиков ТВК-80А. Привод продольного и поперечного транспортеров осуществлен от ВОМ трактора через телескопический вал, редуктор и цепную передачу.

Кормораздатчик загружается непосредственно косилками-измельчителями, силосоуборочными машинами, погрузчиком силоса ПСС-5,5 или другими средствами в зависимости от вида перевозимых кормов или других грузов.

Кузов кормораздатчика — металлический, с задним открывающимся бортом и с боковыми выгрузными окнами. Основание кузова (днище) — жесткая рама,

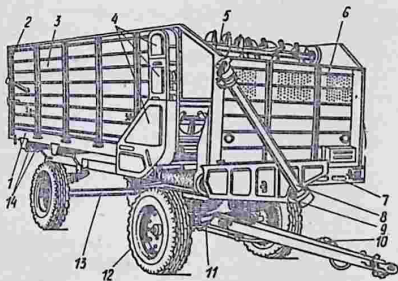


Рис. 39. Кормораздатчик КТУ-10:

1 — каркас с днищем; 2 — задний борт; 3 — кузов; 4 — ограждающие щитки привода битеров и транспортера; 5 — блок битеров; 6 — передний борт; 7 — поперечный транспортер; 8 — кардан; 9 — привод раздатчика; 10 — тормозное устройство; 11 — передний мост; 12 — ходовая часть; 13 — задний мост; 14 — электрооборудование (задние фонари).

на которой смонтированы блок битеров и разгрузочные механизмы — продольный скребковый и поперечный ленточный транспортеры. Спереди и сзади кузова установлены световые отражатели и фонари 14. Передние колеса оборудованы колодочными тормозами с гидравлическим приводом.

Привод рабочих органов раздатчика осуществлен от вала отбора мощности трактора, который передает вращение на вал редуктора и ведущий вал поперечного транспортера.

Для предохранения рабочих органов кормораздатчика от поломок при перегрузках на приводе установлена пружинно-зубчатая муфта. Пружина муфты отрегулирована так, что в момент перегрузки рабочих органов зубчатые диски пробуксовывают один по отношению к другому, разрывая цепь привода. Муфта после срабатывания и последующего снятия перегрузки автоматически восстанавливает свою работоспособность.

Блок битеров состоит из трех спиральных битеров, закрепленных на боковинах.

Привод битеров и продольного транспортера осуществлен цепными передачами. Привод продольного транспортера позволяет изменять его скорость, а также реверсировать. Ведущий вал продольного транспортера получает вращение от вала нижнего битера. Направление его движения изменяется соответствующей установкой собачек храпового механизма. Поперечный транспортер 7 состоит из двух малых полотен, натянутых на валки — квадратные металлические валы, на которые насажены резиновые катки, сжатые с обоих концов металлическими чашками, зафиксированными стопорными шайбами.

Электрооборудование кормораздатчика выполнено по однопроводной схеме и питается от сети трактора. Сигнальное оборудование — два фонаря (стоп-сигнал и габаритные огни) и два указателя поворота — соединяется проводами, собранными в пучок.

При использовании кормораздатчика последовательно выполняются следующие операции: загрузка кормом, настройка кормораздатчика на соответствующую норму выдачи корма и его раздача.

Загрузку кормораздатчика следует вести равномерно по всей площади кузова, с тем чтобы предотвратить перегрузку колес, а при раздаче — неравномерное рас-

пределение корма по фронту кормления. При этом не следует заполнять кормом пространство над поперечным транспортером, иначе корм будет зависать или выходное окно раздающего устройства будет забиваться.

Необходимо также следить за измельчением массы. Средняя длина измельчения сенажа должна быть от 15 до 30 мм, остальных кормов — от 30 до 60 мм. Содержание частиц длиной свыше 150 мм не должно быть более 50% от массы корма.

При работе в сцепке с уборочной машиной кормораздатчик должен загружаться через передний или боковые борта.

Во избежание поломок, перегрузок и аварий необходимо следить чтобы в кормах не было инородных предметов: камней, металлических деталей, щепок, смерзшихся комьев корма.

При раздаче корма необходимо кожух установить и зафиксировать в прорези деления, соответствующей требуемой норме выдачи корма (табл. 19).

19. Зависимость норм односторонней раздачи кормов от скорости продольного транспортера и агрегата (для некоторых кормов)

Деление сектора регулировки скорости транспортера	Норма раздачи*, кг/пог. м, при скорости агрегата, км/ч					
	зеленая масса		силос		жом	
	1,67	2,85	1,67	2,85	1,67	2,85
1	7	4	9	5,2	12	7
2	14	8	18	10,4	24	14
3	21	12	27	15,6	36	21
4	28	16	36	20,8	48	28
5	35	20	45	26	60	35
6	42	24	54	31,2	72	42
7	49	28	63	36,4	84	49
8	56	32	72	41,6	96	56

*При одновременной двухсторонней раздаче на каждую сторону раздается половина нормы.

При движении агрегата в кормовом проходе включают ВОМ трактора. При этом продольный транспортер подает корм к битерам, которые разрыхляют и

подают его на поперечный транспортер. Последний раздает корм на одну или на две стороны одновременно. Необходимо норму раздачи регулировать изменением скоростей продольного транспортера и трактора.

При раздаче кормов используют пониженные передачи трактора (1,67 и 2,85): ВОМ трактора включается только после того, как кормораздатчик подходит к кормушке или загрузочному бункеру.

Равномерность подачи корма битерным механизмом зависит от равномерности загрузки кузова, от свойств и состояния загруженных кормов.

Кормораздатчик малогабаритный РММ-5,0 предназначен для транспортировки и выдачи на ходу (на две стороны одновременно или на одну из них) силоса, сенажа, различных злаковых или бобовых измельченных трав, свекловичного жома и корнеплодов.

Небольшие габаритные размеры и наличие переменной регулируемой колес позволяют использовать кормораздатчик в коровниках с узкими кормовыми проходами (1400...1800 мм). Кормораздатчик имеет механизмы регулирования скорости подачи массы и изменения направления вращения битеров, что обеспечивает равномерность дозировки, самоочистку битеров и остановку подачи корма в кормушки.

Раздатчик-смеситель РСП-10 предназначен для приема заданных компонентов (концентрированных кормов с добавками, измельченного сена, сенажа и силоса, гранул и других измельченных кормов), транспортирования, смешивания, равномерной раздачи полученной кормосмеси на фермах крупного рогатого скота, с помещениями, имеющими кормовые проходы не менее 2,2 м и высотой кормушек не более 750 мм, а также на откормочных площадках.

Раздатчик-смеситель РСП-10 состоит из кузова, шнекового механизма смешивания, выгрузного транспортера, коробки передач, ходовой части и тормозной системы.

Кузов раздатчика-смесителя представляет собой объемную сварную конструкцию из листовой стали. Кузов выполнен с боковым выгрузным люком в средней части и отверстиями в торцевых стенках для крепления подшипниковых узлов, шнеков и привода. На задней торцевой стенке кузова расположена коробка

цепных передач, где монтируются передачи привода рабочих органов.

Механизм смешивания состоит из трех шнеков: двух верхних и одного нижнего.

Верхние шнеки состоят из труб с приваренными цапфами на концах и витками, имеющими правую и левую навивки. Оба верхних шнека на концах имеют отбивные витки. Для предотвращения прессования массы на торцевые стенки кузова приварены пальцы-ворошители.

Нижний шнек также состоит из трубы, на концах которой приварены цапфы. Витки шнека с правой и левой навивкой. На средней части шнека витки отсутствуют, а приварены два пальца-ворошителя.

Выгрузной транспортер состоит из каркаса, ведущего и ведомого (натяжного) валов с установленными на них цепочно-планчатым транспортером. На конце ведущего вала установлена муфта автоматического включения транспортера. Коробка передач включает в себя все четыре контура цепных передач, обеспечивающих привод рабочих органов раздатчика-смесителя.

Ходовая часть раздатчика-смесителя выполнена по схеме «Тандем» и состоит из правой и левой колесной пары, установленных на качающихся балансирах.

Тормозная система раздатчика-смесителя гидравлическая, управляется воздействием толкателя рычага привода тормозов на поршень главного тормозного цилиндра.

Перед загрузкой смесителя закрывают заслонку выгрузного отверстия.

Перемешивание кормов в кузове осуществляется шнеками. Нижний шнек, вращаясь, подает нижний слой кормовой массы на середину кузова и выпирает ее вверх. Два верхних шнека, в свою очередь, транспортируют верхний слой массы от середины к краям кузова, где масса под своим весом сыплется вниз. Таким образом в кузове образуются два контура смешивания.

Степень загрузки кузова должна быть такой, чтобы в процессе смешивания у обоих торцов кузова оставались пустые пространства для пересыпания массы. Их отсутствие нарушает нормальный процесс сме-

шивания и может привести к поломке машины. Чрезмерное заполнение кузова может привести к поломке раздатчика-смесителя.

Для улучшения процесса смешивания компоненты малого объема и жидкие корма следует загружать в среднюю часть смесителя последними.

Перед раздачей кормосмеси животным гидроцилиндром открывается заслонка, что приводит также к автоматическому включению выгрузного транспортера, и кормосмесь подается в кормушку. После раздачи заслонка закрывается, и цикл работы повторяется.

Стационарные раздатчики кормов применяют на фермах, где кормовые проходы не позволяют использовать мобильные средства механизации. Рабочие органы кормораздатчиков устанавливают или непосредственно в кормушках или на специальных подвесах-эстакадах, расположенных над кормушками.

Транспортер-раздатчик ТВК-80А (рис. 40) предназначен для раздачи всех видов кормов (кроме концентрированных и жидких) при привязном содержании животных. Он может быть установлен в любом коровнике длиной не более 76,2 м.

Транспортер ТВК-80А состоит из приводной и натяжной станций, цепи со скребками, комплекта деревянных кормушек на 55 гол., бункера, электропривода с двигателем мощностью 5,5 кВт и электрооборудования.

При включении транспортера корм подается равномерными порциями в приемный бункер раздатчика ТВК-80. Двигаясь внутри кормушек со скоростью 0,52 м/с, транспортерная цепь перемещает корм от первой коровы до последней. При подходе корма к последнему животному привод транспортера автоматически отключается и транспортер останавливается. Остатки корма из кормушек сбрасываются включением транспортера в обратную сторону. При механизированной загрузке кормов в бункер время раздачи корма стоящим в одном ряду животным составляет не более 4...5 мин.

Транспортер-раздатчик кормов ТРК-100 представляет собой скребковый транспортер, цепь которого унифицирована с цепью транспортера для удаления навоза ТСН-3, ОБ. Он предназначен для транспортировки и раздачи всех видов кормов, кроме концентри-

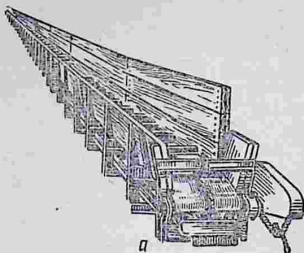
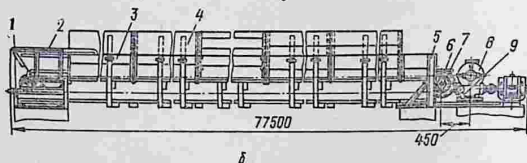


Рис. 40. Транспортер-раздатчик кормов ТВК-80А:
а — общий вид; б — схема;
1 — натяжная станция;
2 — бункер; 3 — лоток; 4 —
кормушка; 5 — опора веду-
щего вала; 6 — щиток;
7 — ведущий вал; 8 — при-
водная станция; 9 — на-
тяжная звездочка.



рованных, крупному рогатому скоту. Применяется на фермах и выгульных площадках с привязным и беспривязным содержанием скота.

Транспортером-раздатчиком кормов ТРК-100 можно раздавать грубые и сочные корма как резаные, так и длинностебельные. Корма загружаются на транспортер из транспортного средства, имеющего дозирующее устройство, или вручную и распределяются по кормушкам движущейся цепью со скребками.

Одновременно с заполнением кормами одной ветви транспортера происходит очистка второй ветви от остатков кормов. Транспортер выключается автоматически, когда первая порция корма достигнет конечного пункта скармливания. Остатки кормов поступают в приемник или выбрасываются в навозный канал.

Кормораздатчик может быть установлен в универсальных кормушках КРУ-120, а также в существующих деревянных или бетонных кормушках с незначительным переустройством.

§ 15. КОРМОРАЗДАТЧИКИ ДЛЯ СВИНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМ

Для раздачи кормов в свиноводческих фермах применяют стационарные раздатчики кормов, мобильные кормораздатчики и ручные тележки.

Стационарные раздатчики кормов применяют в основном для раздачи кормов на откормочных свинофермах. Мобильные кормораздатчики типа КУТ-3 более универсальны — их используют на свиноводческих фермах всех типов.

Ручные тележки используют в основном в свинарниках-маточниках для раздачи кормов в тот период, когда кормление маток проводится только в индивидуальных станках.

Кроме того, на более крупных откормочных фермах применяют пневматический способ раздачи кормов по трубам. Однако в этом случае свиней кормят только полужидкими кормами влажностью около 75%.

Раздатчик кормов РКС-3000М (рис. 41) предназначен для раздачи сухих, сочных и полужидких кормов в помещениях размерами 96×21 ; 72×21 ; 96×12 ; 72×12 как при двухрядном, так и однорядном расположении раздаточных транспортеров. Кормораздатчик состоит из приемного бункера-дозатора 5, наклонного 4 и горизонтального 2 (платформ) транспортеров, кормушек с двухсторонним фронтом кормления, приводной и натяжной станций и двух электродвигателей. Приемный бункер-дозатор устанавливают в смежном помещении или пристройке к свинарнику.

Бункер-дозатор (рис. 42) состоит из сварной рамы 5, транспортера 4, боковины 2 и привода. Транспортер 4 состоит из двух замкнутых цепей с шагом 100 мм.

На звенья цепи наклепывают металлические план-

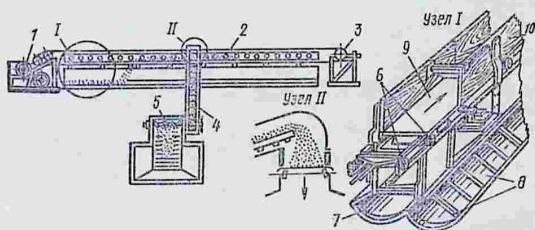


Рис. 41. Схема устройства кормораздатчика РКС-3000М:

1 — приводная станция; 2 — транспортер горизонтальный; 3 — натяжная станция; 4 — транспортер наклонный; 5 — бункер-дозатор; 6 — ролики опорные; 7 — кормушка; 8 — решетка; 9 — транспортерная лента; 10 — боковина.

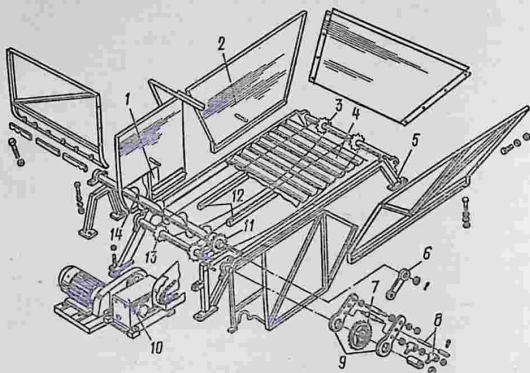


Рис. 42. Бункер-дозатор кормораздатчика РКС-3000М:

1 — заслонка; 2 — боковина; 3 — вал ведомый; 4 — транспортер; 5 — рама; 6 — тяга; 7 — храповое колесо; 8 — собачки; 9 — рычаги; 10 — редуктор; 11 — эксцентрик звездочки; 12 — брусья деревянные; 13 — вал ведущий; 14 — шнек.

ки специального профиля, которые, заходя одна в другую, образуют сплошное полотно, что предотвращает попадание корма внутрь транспортера.

В средней части планки транспортера поддерживают два деревянных бруса 12, установленных на раме. Ведущий вал 13 и ведомый 3 транспортера расположены на раме 5 в опорах скольжения.

В передней части под транспортером на раме установлен выгрузной шнек 14, который одним концом опирается на специальную опору, а другим — на раму транспортера. Шнек вращается в шариковых опорах.

Привод транспортера осуществляется от электродвигателя через клиноременную передачу и редуктор 10, монтируемый на специальной раме.

На раме бункера монтируются боковины. На ведущем валу 13 транспортера крепятся два рычага 9, между которыми ставится храповое колесо и собачки 8 с пружинами. Концы рычагов 9 шарнирно соединены с тягой 6, которая сидит на оси эксцентрика 11 звездочки шнека. На вторую ось, закрепленную на стойке рамы, надевается вторая пара собачек с пружинами.

жинами, удерживающими транспортер от обратного поворота.

Наклонный транспортер обеспечивает транспортировку кормов от бункера к горизонтальному транспортеру (платформа). Рама транспортера состоит из трех частей. На верхней части рамы установлены электродвигатель, промежуточный вал и ведущий вал транспортера. Ведомый вал транспортера проходит по нижней приемной части рамы. Привод транспортера осуществляется от электродвигателя через промежуточный вал.

Цепь транспортера состоит из двух замкнутых ветвей с шагом 38 мм. На звенья цепи приклепаны планки из фанеры. Натяжение цепи транспортера осуществляется за счет перемещения ведомого вала. В верхней части транспортер снабжен откидными щитками, обеспечивающими движение корма от транспортера на раздаточную платформу (горизонтальный транспортер).

Платформа (горизонтальный транспортер 2) (см. рис. 41) установлена на роликах 6 на продольных верхних уголках кормушек.

Платформа состоит из двух прицепов, двух крайних и средних платформ. Все платформы соединены между собой осями со шплинтами. Средние платформы имеют по два ролика, крайние платформы — четыре ролика и кронштейны-копиры. Последние служат для переключения хода платформы. Общая длина собранной платформы равна половине длины всех кормушек.

Тяговый трос, который крепится с помощью клина, огибает барабан приводной станции, проходит над платформой и закрепляется клином к платформе. Для предохранения троса от провисания на каждую четвертую кормушку устанавливают поддерживающие ролики.

В комплект раздатчика кормов входят три наименования кормушек: две крайние кормушки (с одной торцевой стенкой в каждой), 40 средних кормушек без торцевых стенок и одна центральная кормушка, которая в отличие от средних кормушек имеет дополнительные уголки для крепления кронштейна переключателя.

Кормушки установлены вдоль свинарника и соеди-

нены между собой болтами. С боков кормушки соединяются стойками. Сверху над кормушками к стойкам крепятся доски-боковины 10 (см. рис. 41), которые образуют сплошной желоб. К доскам крепятся упоры и на них установлены на осях скребки. Скребки ставят с наклоном в разные стороны; начиная от центральной кормушки, они свободно вращаются на осях и опираются на упоры.

Приводная станция состоит из сварной рамы и установленных на ней электродвигателя и редуктора. Редуктор двухступенчатый, цилиндрический.

На верхней наклонной части рамы установлены два пятиручьевых барабана приводной станции, смонтированные в чугунном корпусе. Валы барабана опираются на роликовые подшипники. На барабаны наматывается тяговый трос подвижной платформы раздатчика.

Натяжная станция состоит из рамы, барабана и натяжного устройства винтового типа.

Технологический процесс раздачи кормов осуществляется следующим образом. Приготовленные в кормоцехе корма из транспортных средств выгружаются в бункер-дозатор 5 (см. рис. 41) с учетом разовой дачи кормов на все поголовье свинарника. Из бункера-дозатора транспортером корм подается к выгрузному шнеку. Шнек выгружает корм на транспортер 4, откуда он поступает на подвижную раздаточную платформу, совершающую возвратно-поступательное движение вдоль всего фронта кормления.

Когда платформа проходит под выгрузным окном транспортера, корм загружается на нее и движется вместе с ней к крайней кормушке. Скребки платформы в это время поднимаются и не мешают движению платформы с кормом. При обратном ходе платформы скребки опираются на упоры и задерживают корм. Платформа уходит из-под корма и он через окно падает в кормушки.

Одновременно происходит загрузка корма на другой конец платформы, проходящий под выгрузным окном транспортера.

При обратном ходе процесс повторяется до полной раздачи корма по кормушкам.

В зависимости от рациона и норм кормления животных конструкция кормораздатчика позволяет выда-

вать из бункера-дозатора от 5 до 10 т корма в час. Количество корма регулируют открытием шиберной заслонки 1 (рис. 42) и установкой одной из сменных звездочек на выходном валу редуктора. Полностью закрытая шиберная заслонка и 16-зубовая звездочка обеспечивают минимальную подачу корма из бункера-дозатора — 5 т/ч; 22-зубовая звездочка и полностью открытая заслонка обеспечивают максимальную подачу — 10 т/ч.

Перед пуском кормораздатчика в работу, а также в процессе эксплуатации регулируют натяжение приводных ремней и цепей, ход штанги механизма подъема скребков, зазор между скребками и платформой, выход раздаточной платформы из удлинительей, подачу бункера-дозатора, муфты и другие предохранительные устройства.

Ремни привода натягивают путем ослабления болтов крепления электродвигателя и вращения натяжных болтов. Правильно натянутый ремень изгибается в пределах 10...12 мм при нажатии на него с усилием 50 Н.

Приводные цепи транспортера загрузки кормов и бункера-дозатора натягивают поворотом кронштейнов их натяжных звездочек. Цепь считается правильно натянутой, если стрела провисания на передачах с наклонным расположением цепи не превышает 10 мм, а на горизонтальной цепи — 5 мм.

Тяговую цепь раздатчика кормов натягивают за счет вращения натяжных винтов и перемещения их ползушки в пазах прицепа, находящегося у приводной станции. Если хода ползушки недостаточно для натяжения тяговой цепи, надо вернуть ее в крайнее положение, отсоединить лишний участок цепи. Цепь натягивают только тогда, когда раздаточная платформа находится в крайнем положении. Цепь считается правильно натянутой, если при реверсе отсутствует набегание цепи на обводные и ведущую звездочки. Для регулировки хода штанги механизма подъема скребков необходимо копир с противоположной стороны раздаточной платформы закрепить на следующую пару отверстий, расположенных со стороны прицепа так, чтобы ролик находился на горизонтальном участке прицепа.

Зазор между опущенным скребком и платформой

регулируют, повернув ось эксцентрика так, чтобы скребок опустился и зазор уменьшился до 4...6 мм, после чего закрепить ось гайкой. Скребок должен одновременно касаться обоих эксцентриков. При регулировке зазора допускается легкое постукивание молотком по эксцентрикам. Для регулировки выхода раздаточной платформы из удлинительей закрепляют копир на противоположной стороне раздаточной платформы ближе к центру раздатчика. Для устранения пробуксовки муфты при нормальной загрузке раздаточной платформы необходимо подтянуть болты пробуксовочной муфты так, чтобы она слегка пробуксовывала при реверсе электродвигателя.

Подачу бункера-дозатора регулируют путем открытия заслонок выгрузных окон. При этом левая заслонка может быть закрыта полностью или открыта под определенным углом с помощью регулирующего механизма. Для того чтобы получить максимальную подачу, необходимо поставить сменную звездочку на редуктор привода.

Автоматизированный кормораздатчик РКА-1000 (рис. 43) предназначен для раздачи гранулированных комбикормов в свинарниках-откормочниках с напольным кормлением без кормушек и регулируемым световым режимом при содержании животных в станках группами в зависимости от возраста по 12...20 голов.

Работа кормораздатчика полностью автоматизирована, осуществляется по заданной программе с помощью программного реле времени типа 2РВМ.

Кроме того, кормораздатчик снабжен дистанционным ручным управлением, пользуясь которым, можно включать его в работу на необходимое число рабочих циклов и обеспечить выдачу животным определенного количества корма. Кормораздатчики работают в трех режимах: автоматическом, непрерывном, на один цикл.

Кормораздатчик РКА-1000 состоит из приводной станции 22, кормопроводов 7 с дозаторами и транспортерами, приемных бункеров 1, блок-звездочек 10, 12 и электрооборудования.

Приводная станция 22 кормораздатчика сообщает транспортеру возвратно-поступательное движение и предохраняет его от перегрузки. Станция совмещена с устройством 21 для натяжения рабочих ветвей транспортера и устройством 20 для аварийного выключе-

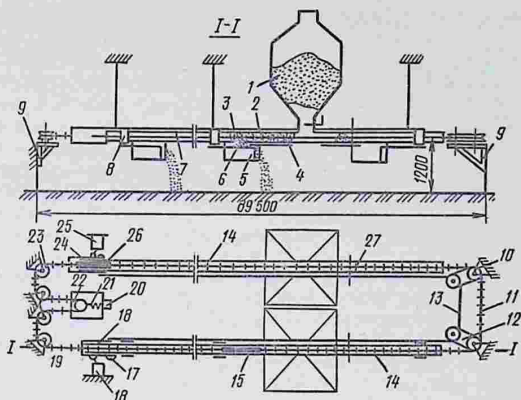


Рис. 43. Автоматизированный кормораздатчик РКА-1000:

1 — приемный бункер; 2 — кормопровод; 3 — штанга с шайбой; 4 — регулировочная задвижка; 5 — объемный дозатор; 6 — затвор со скребками; 7 — кормопровод; 8 — втулка; 9 — кронштейн; 10 — блок звездочек (правый); 11, 19 — тяговые цепи; 12 — блок звездочек (левый); 13 — тяга; 14 — штанга; 15, 26 — шток; 16, 25 — конечные выключатели; 17 — упор включения и выключения конечного выключателя; 18, 24 — ползуны; 20 — аварийный выключатель; 21 — натяжное устройство; 22 — приводная станция; 23 — обводная звездочка; 27 — цепь.

ния электропривода кормораздатчика. Электропривод приводной станции смонтирован на неподвижной тележке, ходовые ролики которой заключены в направляющей раме. На тележке смонтирован электродвигатель с редуктором и цепной передачей. На выходном валу электропривода установлена приводная звездочка для тяговой втулочно-роликовой цепи.

Натяжение рабочих ветвей транспортера регулируется винтовым натяжным устройством. При вращении винта тележка с электроприводом перемещается по направляющей раме и рабочие ветви транспортера в зависимости от направления движения тележки ослабевают или натягиваются.

Приводная станция 22 снабжена специальным предохранительным устройством для автоматического отключения электропривода при перегрузке или заклинивании рабочих органов транспортера. предохра-

нительное устройство состоит из предохранительных пружин, упорной шайбы; аварийного конечного выключателя с кронштейном; упора аварийного выключателя. Предохранительные пружины заключены в кожух. Они установлены на винте натяжного устройства с упорной шайбой. К упорной шайбе приварен кронштейн, на котором находится упор аварийного конечного выключателя.

Конечные выключатели 16, 25 должны быть установлены на кронштейне в нужном положении. С этой целью их крепление сделано с регулировочными пазами.

Предохранительное аварийное устройство работает следующим образом. При возникновении аварии, т. е. при появлении в рабочих ветвях транспортера тяговых усилий выше расчетных, пружины устройства сжимаются, при этом тележка с электроприводом перемещается по направляющей раме, а упор, установленный на упорной втулке, воздействует на аварийный конечный выключатель и транспортер автоматически останавливается, при этом одновременно зажигается аварийная сигнальная лампочка на световом табло электрической станции управления.

Возвратно-поступательное движение транспортера кормораздатчика достигается автоматическим реверсированием электропривода при водной станции конечными выключателями и электрической станцией управления. Конечные выключатели находятся по концам кормопроводов. На них поочередно воздействуют упоры, установленные на левом и правом ползунах.

Ход транспортера и затворов со скребками в объемных дозаторах регулируют на небольшую длину перестановкой конечных выключателей кронштейнами на кормопроводах.

Кормопроводы снабжены шайбовыми транспортерами, обеспечивающими совместно с объемными дозаторами нормированную раздачу корма.

Каждый из двух кормопроводов кормораздатчика РКА-1000 обеспечивает выдачу корма на один ряд станков. Кормопроводы установлены над площадками для кормления и отдыха свиней в станках на высоте 1,2 м от пола и на расстоянии 0,7 м от края ограждения станков. При таком размещении кормопроводы недоступны для животных, а их объемные дозаторы

могут свободно обслуживаться со стороны служебных проходов.

Выгрузные отверстия кормопроводов перекрывают подвижными затворами со скребками, прикрепленными к соединительным втулкам штифтами. Соединительные втулки на кормопровод посажены свободно, но соединены между собой через проушины жесткими тягами с резьбовым соединением, позволяющим регулировать точность установки затворов на кормопроводах.

Затворы на кормопроводах устанавливают при монтаже в определенных положениях таким образом, чтобы половина из них перекрывала выгрузные отверстия на участках кормопроводов, загружаемых транспортером, а на остальных участках, где производится выгрузка корма в объемные дозаторы, они были открыты. Для одновременной работы от одного приводного устройства все затворы на кормопроводах с жесткими тягами замкнуты с одной стороны гибкой тягой через блоки звездочек, а с другой — двумя ползунами (левым и правым). Ползуны свободно посажены на концы кормопроводов, снабжены упорами, взаимодействующими с конечными выключателями для реверсирования электропривода кормораздатчика. В процессе работы кормораздатчика ползуны приводят в действие штоками, установленными на шайбовом транспортере. Таким образом, ползуны, штоки, тяги затворов (жесткие и гибкие) в сборе представляют собой единую замкнутую кинематическую систему, взаимодействующую с шайбовым транспортером для одновременного закрытия и открытия затворов выгрузных отверстий кормораздатчика, для загрузки и разгрузки корма, заполнения кормом объемных дозаторов и выдачи из них корма животным.

Дозаторы установлены на кормопроводах на расстоянии 3 м (по одному под выгрузным отверстием), крепятся они к кормопроводам специальными втулками с зажимными винтами; изготовлены из листовой стали.

Расстояние между дозаторами принято 3 м. Количество комбикорма, накапливаемого на участке кормопровода длиной 3 м с помощью транспортера, достаточно для полной загрузки одного объемного дозатора, а с последующих участков кормопроводов

такой же длины заполняются другие объемные дозаторы. Из объемных дозаторов корм выдается скребками, установленными на затворах выгрузных отверстий кормопроводов.

При монтаже кормопровода скребки в объемных дозаторах устанавливаются на расстоянии 25 мм от края корпуса дозатора при открытых выгрузных отверстиях у одной половины кормопровода, расположенного слева от бункера, и при закрытых выгрузных отверстиях — справа от бункера; у второго кормопровода положение скребков в объемных дозаторах по отношению к бункеру противоположное.

Для нормирования выдачи корма отдельным группам животных объемные дозаторы снабжены регулировочными задвижками. Они перекрывают на необходимую величину выгрузные отверстия кормопроводов. Задвижки регулируют вручную. Они установлены между втулками для подвески объемных дозаторов и кормопроводами. Каждую задвижку фиксируют в необходимом положении прижимным винтом втулок объемного дозатора. Для установки задвижек на выдачу нужной нормы корма на кормопроводах нанесены краской деления на выдачу через объемные дозаторы определенных порций гранулированного комбикорма.

Транспортер кормораздатчика — возвратно-поступательного действия. При работе кормораздатчика он выполняет несколько операций: подает из приемных бункеров корм в кормопроводы; выгружает корм из кормопроводов в объемные дозаторы; открывает и закрывает затворы со скребками выгрузных отверстий; перемещает скребки для выталкивания корма из объемных дозаторов; включает конечные выключатели для реверсирования электропривода для кормораздатчика.

Транспортер состоит из отдельных секций — жестких штанг с шайбами. Он имеет две штанги с шайбами. В каждом кормопроводе установлена одна штанга. Длина каждой штанги примерно равна половине его длины или точнее на 1,5 м больше длины кормопровода.

Штанги состоят из отдельных разборных секций с фланцевым болтовым соединением, каждая длиной около 3 м. Шаг между шайбами 150 мм. По концам штанг транспортера (на двух их крайних секциях) установлены штоки, взаимодействующие при работе

кормораздатчика поочередно с ползунами на кормопроводах. Штанги шайбового транспортера замкнуты цепями через систему блок-звездочек и обводных звездочек.

Приемный бункер кормораздатчика установлен на опорах, стойках и фундаментах. В нижней части они имеют коническую форму, переходящую в желоб, в котором размещается приемная часть шайбового транспортера раздатчика.

Кормораздатчик КС-1,5 предназначен для перемешивания и раздачи влажных кормовых смесей всем возрастным группам свиней на репродукторных и небольших откормочных свиноводческих фермах.

Кормораздатчик загружают кормами, поступающими из кормоцеха в приготовленном виде влажностью 60...80%. В этом случае кормораздатчик перемешивает корма с целью предотвращения их расслоения с последующей раздачей в кормушки.

При отсутствии на ферме кормоцеха кормораздатчик может быть использован для приготовления и раздачи влажных мешанок полужидких и сухих кормов. В этом случае их загрузка в бункер производится шнеками или скребковыми транспортерами.

Кормораздатчик (рис. 44) состоит из бункера 2, лопастной мешалки 1, выгрузных шнеков 13, приводов шибрных заслонок 8, распределительной коробки 12, шнека-мешалки 4, сбрасывателя 3, цилиндра 5, траверсы 6, ходовой части 11, сиденья для рабочего 10, лесенки 7 и электрошкафа 9.

Бункер 2 емкостью 2 м³ состоит из верхнего и нижнего поясов и среднего цилиндрического пояса. Днище снабжено выгрузными окнами, перекрываемыми дозирующим устройством. Форма бункера обеспечивает хорошую текучесть материала и полное его опорожнение от корма. В бункере смонтированы шнековая 4 и лопастная 1 мешалки, а к его днищу крепятся выгрузные шнеки 13 и распределительная коробка 12.

В передней части бункера на опорах установлен шкаф управления 9.

Бункер крепится к раме ходовой части 11 четырьмя опорами.

Лопастная мешалка 1 состоит из ступицы, лопастей и устройства от сводообразования.

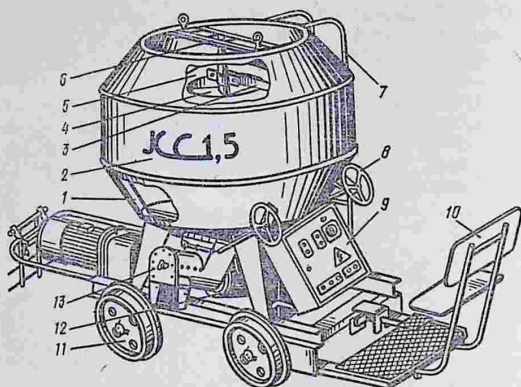


Рис. 44. Кормораздатчик КС-1,5:

1 — лопастная мешалка; 2 — бункер; 3 — сбрасыватель; 4 — шнек-мешалка; 5 — цилиндр; 6 — траверса; 7 — лестнка; 8 — привод шиберных заслонок; 9 — электрошкаф; 10 — сиденье; 11 — ходовая часть; 12 — коробка распределительная; 13 — выгрузной шнек.

Привод мешалки осуществляется от мотор-редуктора через распределительную коробку 12.

Выгрузные шнеки 13 предназначены для выдачи корма из бункера в кормушки.

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

Натяжение привода осуществляется специальным винтом.

Дозирующее устройство состоит из заслонки и специального управления. Перемещение заслонки в направляющих характеризует величину открытия заслонки и определяется указательной стрелкой.

Распределительная коробка 12 предназначена для передачи крутящего момента рабочим органам. Она состоит из корпуса, крышки входного вала с шестерней, выходного вала с зубчатым колесом.

Валы первой ступени вращаются в конических подшипниках, валы второй ступени — в шарикоподшипниках.

Шнек-мешалка 4 совместно с лопастной мешалкой 1 предназначена для перемешивания корма в бункере

и его равномерной выдачи на раздающие шнеки. Шнек-мешалка 4 состоит из вертикального шнека 4 и самоцентрирующейся опоры.

Нижняя часть вала шнека-мешалки соединена при помощи шлицевого соединения с выходным валом второй ступени распределительной коробки, а верхняя фиксируется в бункере траверсой 6.

Привод шнек-мешалки — от мотор-редуктора через распределительную коробку 12.

В процессе перемешивания шнек-мешалка осуществляет подъем нижних слоев корма с последующим перемешиванием их с верхними.

Электрооборудование кормораздатчика состоит из пускозащитной аппаратуры шкафа управления, электродвигателя привода смесителя мощностью 5,5 кВт, электродвигателя привода ходовой части мощностью 0,55 кВт, электродвигателей выгрузных шнеков мощностью 0,55 кВт каждого, защитно-отключающего устройства, предназначенного для защиты людей и животных от поражения электрическим током при трехфазных несимметрических и двухфазных замыканиях на землю и конечных выключателей, обеспечивающих периодическую остановку машины во время раздачи корма в индивидуальные кормушки, и для автоматической остановки кормораздатчика при наезде на препятствие.

Пускозащитная аппаратура смонтирована на панели, установленной в шкафу управления 9.

Процесс раздачи корма начинается с загрузки машины кормами, которые поступают из кормоцеха, сблокированного со свинарником, или с заготовительного отделения при помощи транспортера.

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

После окончания процесса перемешивания открывают шиберные заслонки и включается привод ходовой части, затем привод выгрузных шнеков и начинается раздача корма в кормушки.

При выдаче корма в кормушки открывать и закрывать шиберную заслонку не требуется. Достаточно открыть заслонку, а количество выдачи корма в кормушки регулировать путем включения и выключения соответствующего шнека пусковыми кнопками.

Раздача может производиться одним шнеком на одну сторону или обоими одновременно в параллельно расположенные кормушки.

После опорожнения бункера привод рабочих органов отключается, а скорость перемещения раздатчика переключают на обратный ход для повторного заполнения бункера кормами.

Управление кормораздатчиком осуществляется с пульта управления с помощью кнопочных командных постов.

После раздачи кормов бункер кормораздатчика промывают теплой водой.

Кормораздатчик КЭС-1,7 предназначен для дозированной раздачи влажных кормовых смесей и сухих комбикормов в две рядом расположенные кормушки на откормочных и репродукторных свинофермах и комплексах при групповом содержании свиней.

Кормораздатчик поставляется хозяйствам в пяти вариантах комплектации: двухрядной, включающей два кормораздатчика КЭС-1,7, в комплекте с эстакадами и средствами загрузки; однорядной, включающей один кормораздатчик КЭС-1,7, в комплекте с эстакадой и средствами загрузки; два кормораздатчика КЭС-1,7 со средствами загрузки кормов; кормораздатчик КЭС-1,7 без средств загрузки и эстакады.

В основном исполнении — двухрядной линией раздачи кормов (рис. 46) — комплект оборудования включает в себя приемный бункер 5, наклонный скребковый транспортер 4, загрузочный шнек 1, две эстакады 3 и два кормораздатчика.

Кормораздатчик (см. рис. 45) состоит из рамы 9, бункера 8, механизма раздачи корма 2 и механизма управления с электрооборудованием. Рама сварной конструкции и служит для монтажа всех рабочих органов кормораздатчика.

Бункер выполнен из листа, окантованного уголками, в виде прямоугольной емкости.

Предназначен для загрузки в него корма и транспортировки его в процессе кормораздачи.

Бункер установлен на раме и крепится к ней болтами.

К нижней части бункера крепится механизм раздачи корма 2, состоящий из двух винтов, установленных в кожухе на подшипниковых опорах. Кожух вы-

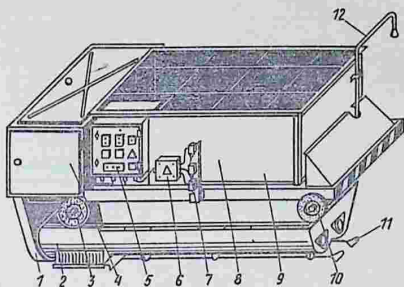


Рис. 45. Кормораздатчик КЭС-1,7:

1 — щиток; 2 — механизм раздачи корма; 3 — вал ведущий; 4 — кожух приводного отсека; 5 — щит управления; 6 — клеммная коробка; 7 — конечный выключатель; 8 — бункер; 9 — рама; 10 — ось ведомая; 11 — привод заслонок механизма раздачи корма; 12 — труба ввода электропитания.

полнен в виде желобов-труб и служит направляющей для перемещения корма из бункера и к выгрузному окну. Корм выгружается через окна в нижней части кожуха. Окна перекрывают задвижками, открытие и закрытие задвижек осуществляется вручную.

Направление вращения винтов — от осевой линии раздатчика вверх к боковым стенкам бункера. Длина навивки винта не перекрывает выгрузное окно во избежание подпрессовки корма.

Лопатка на валу винта служит для очистки стенки от прилипшего корма и его сброса в выгрузное окно.

Привод 6 (см. рис. 46) каждого винта состоит из электродвигателя, редуктора, ременной и цепной передачи. На валу электродвигателя и первичном валу редуктора установлены двухступенчатые шкивы, позволяющие изменять передаточное отношение для двух частот вращения.

На выходном валу редуктора и на конце вала винта крепятся блоки звездочек, состоящие из трех венцов, что позволяет изменять передаточное отношение для трех частот вращения.

Изменение количества выдаваемого корма регулируют частотой вращения винтов.

Таким образом можно устанавливать шесть ступеней раздачи.

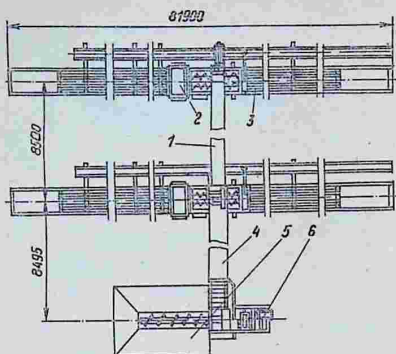


Рис. 46. Схема размещения комплекта оборудования кормораздатчика КЭС-1,7:

1 — шнек загрузочный; 2 — кормораздатчик; 3 — эстакады; 4 — скребковый транспортер; 5 — приемный бункер; 6 — привод.

Механизм управления состоит из ведущего вала и ведомой оси.

Привод механизма передвижения кормораздатчика состоит из электродвигателя, редуктора, ременной и цепной передач и обеспечивает движение кормораздатчика с постоянной скоростью 0,5 м/с.

Натяжение клиноременной передачи регулируют винтовым устройством.

Натяжение цепной передачи осуществляется перемещением редуктора в пазах рамы.

Приводы механизмов и цепные передачи защищены кожухами и щитком 1 (см. рис. 45).

К электрооборудованию кормораздатчика относятся ящик управления, переключки, коробки клеммные, выключатели конечные.

Технологический процесс раздачи корма кормораздатчиком КЭС-1,7 (рис. 46) при двухрядном расположении кормораздаточных линий происходит следующим образом. Приготовленные корма транспортерными средствами выгружают в приемный бункер 5, откуда он подается последовательно на транспортеры 4 и 1 для загрузки кормораздатчиков обеих линий.

В этом случае люк загрузочного шнека первого

кормораздатчика закрыт заслонкой. Для загрузки кормораздатчика первой линии открывают люк первого кормораздатчика и закрывают люк второго.

После заполнения бункера оператор включает кнопку передвижения кормораздатчика и производит раздачу корма вначале по второй линии, а затем первой. После окончания раздачи корма кормораздатчик автоматически возвращается в исходное положение.

Управление загрузкой кормораздатчика и включение его в работу осуществляется с помощью органов управления, расположенных на боковой панели.

Кормораздатчик КСП-0,8 предназначен для нормированной раздачи влажных и сухих кормовых смесей и обрата в индивидуальные кормушки в свинарниках-маточниках свиноматкам и пороссятам-сосунам. Кормораздатчик состоит из бункера, мешалки, шнеков, двух дополнительных бункеров, двух фляг, рамы, ходовой части, электрошкафа и пульта управления.

Работа может производиться в автоматическом и ручном режимах.

Корм для свиноматок (влажная мешанка) загружают в бункер кормораздатчика емкостью 0,8 м³. В дополнительные бункера емкостью 0,17 м³ загружается сухой корм для подкормки поросят, во фляги заливается обрат. С помощью реле времени оператор устанавливает норму выдачи корма и включает кормораздатчик в работу.

При движении кормораздатчика к кормушкам со скоростью 0,25 м/с от воздействия магнита, установленного в кормовом проходе, срабатывает магнитоуправляемый контакт, который отключает двигатель передвижения, останавливая раздатчик над кормушкой, и включает двигатель привода шнеков. Через промежуток времени, установленный оператором, отключают шнеки и включают привод передвижения кормораздатчика. Затем цикл повторяется. Обрат раздают вручную, через сливное устройство. Привод кормораздатчика и раздающих шнеков осуществляется от двух электродвигателей мощностью 5,5 кВт.

Обслуживает кормораздатчик оператор по уходу за животными.

Кормораздатчик КУТ-3,0А (рис. 47) предназначен для транспортировки и раздачи в кормушки концен-

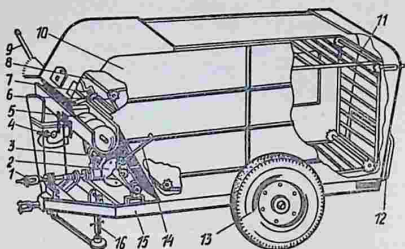


Рис. 47. Кормораздатчик КУТ-3,0А:

1 — карданная передача; 2 — редуктор; 3 — вал промежуточный; 4 — гидроцилиндр подъема выгрузных лотков; 5 — шнек выдающего устройства; 6 — звездочка ведущая; 7 — заслонка; 8 — транспортер; 9, 14 — рычаги; 10 — бункер; 11 — вал транспортера натяжной; 12 — крышка бункера задняя; 13 — ходовые колеса; 15 — рама; 16 — домкрат.

трированных и полужидких кормов, измельченных корнеклубнеплодов и бахчевых культур, а также зеленой и силосной массы. Его можно также использовать в качестве смесителя нескольких кормов с последующей их раздачей по кормушкам. Кормораздатчик состоит из рамы, ходовых колес, бункера объемом 3 м³ со скребковым транспортером и шнековым устройством, редуктора и передаточного механизма.

Угол наклона стенок бункера выбран с таким расчетом, чтобы предотвратить зависание корма при раздаче его животным. В передней части бункера расположено выгрузное устройство с горизонтально расположенным шнеком и выгрузным рукавом. Верхняя часть бункера закрыта крышкой с загрузочным окном длиной 1430 мм и шириной, равной ширине бункера. Открывают и закрывают крышку бункера рычажным механизмом. Передаточный механизм кормораздатчика обеспечивает привод транспортера бункера и шнекового устройства от ВОМ трактора.

Кормораздатчик КУТ-3,0А работает с трактором ДТ-20 «Беларусь».

Кормораздатчик-смеситель кормов РС-5А предназначен для смешивания полужидких кормов и раздачи их в корыта-кормушки, расположенные по обе стороны кормового прохода, или в «столовую». Как в первом,

так и во втором случаях по кормовому проходу помещения для содержания свиней или в «столовой» должны быть проложены рельсы, по которым перемещается кормораздатчик. Помещение для содержания или кормления свиней при использовании данного кормораздатчика должно примыкать непосредственно к кормоцеху.

Кормораздатчик состоит из цилиндрического бункера, внутри которого размещены рабочие органы для смешивания кормов, двух раздаточных шнеков, редуктора, цепного передаточного механизма, рамы, колесного хода, электродвигателя с пультом и площадкой управления, фрикционной муфты привода и ленточных тормозов.

ГЛАВА IV

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МЕХАНИЗАЦИИ, УБОРКИ И УТИЛИЗАЦИИ НАВОЗА

§ 16. МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ УБОРКИ НАВОЗА НА ФЕРМАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

На фермах крупного рогатого скота в зависимости от их вида, размеров и технологии содержания животных применяют механические, пневматические и самотечные способы удаления навоза.

При механических способах для удаления навоза из животноводческих помещений используют дороги, скребковые и скреперные транспортеры, а для удаления навоза с выгульных площадок и из помещений при беспривязном и боксовом содержании скота — бульдозерные навески.

Пневматические способы удаления навоза из животноводческих помещений заключаются в применении энергии сжатого воздуха (пневматика), создаваемого компрессорами.

При самотечных системах удаления навоза (гидросмыв) используется минимальное число механизмов, но только при наличии щелевых полов. Эти системы применяют как при привязном, так и беспривязном содержании скота.

Скребковые транспортеры ТСН-3,0Б, ТСН-2Б и ТСН-160 широко используются для удаления навоза при привязном содержании животных (табл. 20).

20. Технические характеристики транспортеров для уборки навоза

Наименование показателей	ТСН-3,0Б	ТСН-2Б	ТСН-160
Подача, т/ч	4,0...6,0	4,5...5,7	4,5
Обслуживаемое поголовье, гол.	100	100	100
Скорость цепи горизонтального транспортера, м/с	0,19	0,19	0,2
Скорость цепи наклонного транспортера, м/с	0,72	0,19	0,72
Потребная мощность электродвигателя, кВт	4,5	5,5	5,5
Масса с полным комплектом рабочих органов, кг	2169	2730	1890

Транспортер ТСН-3,0Б (рис. 48) состоит из совместно действующих горизонтального 2 и наклонного 5 транспортеров, имеющих раздельный привод и электрооборудование. Горизонтальный транспортер укладывается в навозный канал, расположенный вдоль рядов стойл, и служит для перемещения в торцевую часть помещения навоза, сметаемого из стойл. Наклонный транспортер перемещает навоз, подаваемый горизонтальным транспортером в транспортное средство.

Горизонтальный транспортер состоит из привода 4 цепи со скребками, натяжного 3 и поворотного 1 устройств. Привод (рис. 49) состоит из электродвигателя 7 (рис. 48), клиноременной передачи и редуктора.

Клиноременная передача состоит из малого шкива 17, закрепленного на валу электродвигателя, четырех клиновых ремней 16, храповой предохранительной муфты и большого шкива 3. Большой шкив 3 соединен с валом-шестерней 6 редуктора с помощью предохранительной муфты, пружина которой отрегулирована

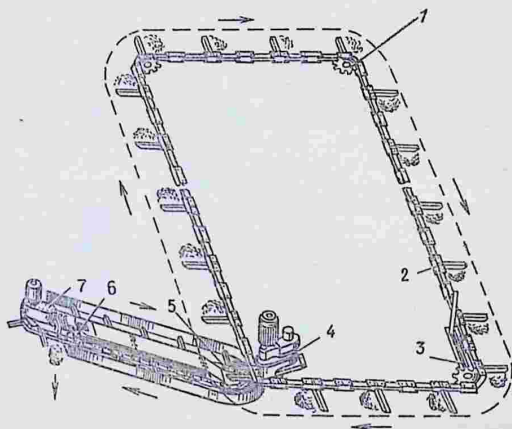


Рис. 48. Транспортер для удаления навоза ТСН-3,0Б:

1 — поворотная звездочка; 2 — горизонтальный транспортер; 3 — натяжное устройство; 4 — привод горизонтального транспортера; 5 — наклонный транспортер; 6 — натяжное устройство наклонного транспортера; 7 — привод наклонного транспортера.

на заводе таким образом, что при аварийных перегрузках муфта срабатывает и шкив вращается на валу вхолостую, а цепь при этом останавливается.

Редуктор (см. рис. 49) состоит из первичного вала, вала-шестерни с зубчатым колесом 15 и вторичного вала 14 с зубчатым колесом, которые размещены внутри верхнего и нижнего корпусов. Валы вращают-

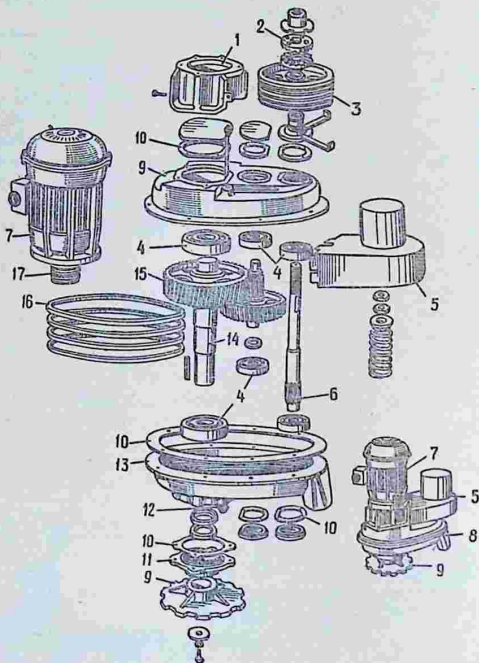


Рис. 49. Привод горизонтального транспортера ТСН-3,0Б:

1 — стакан; 2 — муфта храповая; 3 — шкив; 4 — шарикоподшипники; 5 — кожух; 6 — вал первичный; 7 — электродвигатель; 8 — крышка редуктора; 9 — ведущая звездочка; 10 — прокладка; 11 — крышка подшипника; 12 — пробка; 13 — корпус редуктора; 14 — вторичный вал; 15 — зубчатая передача; 16 — ремни клиновые; 17 — шкив.

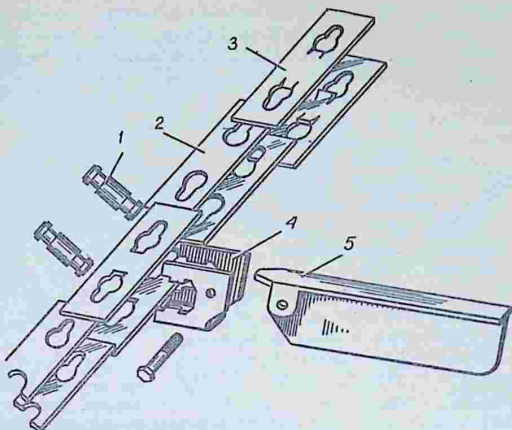


Рис. 50. Цепь транспортера ТСН-3,0Б (элемент):

1 — ось; 2 — внутренняя планка; 3 — наружная планка; 4 — скоба крепления; 5 — скребок.

ся на шарикоподшипниках 4, которые установлены в корпусах редуктора. Вращение от вала 6 через два зубчатых зацепления передается на вторичный вал с закрепленной на его конце ведущей звездочкой 9 горизонтального транспортера.

Клиноременная передача снабжена натяжным устройством. В крышке 8 редуктора предусмотрено отверстие для заливки в редуктор масла, а в корпусе — отверстие для выпуска отработанного масла.

Цепь транспортера ТСН-3,0Б (рис. 50) состоит из планок 2 и 3, осей 1, скобы 4 крепления и скребков 5. Наружные планки цепи имеют усики, препятствующие самопроизвольному разъединению цепи. Скребки 5 закреплены шарнирно так, что при движении не поднимаются от дна навозного канала, а, проходя под концом наклонного транспортера, опускаются вниз под действием собственной массы, облегчая сбрасывание навоза в наклонный транспортер.

Натяжное устройство транспортера ТСН-3,0Б состоит из гнутой рамы, закрепленной на полу анкер-

ными болтами, регулировочного винта с ползуном и рукояткой и поворотной звездочки с деталями ее крепления на оси ползуна. Цепь натягивается поочередным поворотом рукоятки вправо и влево. При этом храповой механизм, находящийся в головке рукоятки, поворачивает регулировочный винт. При вращении винта ползун перемещается вдоль рамы, увлекая за собой поворотную звездочку, что увеличивает или уменьшает натяжение транспортера. Вращение винта регулируют переключением храпового механизма.

Поворотное устройство 1 (см. рис. 48) обеспечивает изменение направления движения цепи транспортера в местах поворота. Оно представляет собой звездочку, вращающуюся в подшипниках на оси, запрессованной в подпятник, который закреплен тремя анкерными болтами в полу помещения.

Наклонный транспортер состоит из привода с рамой и желобом, цепи со скребками, натяжного устройства, поворотных устройств и опоры. Устройство редуктора транспортера и его цепи аналогично устройству этих механизмов горизонтального транспортера.

Электрооборудование скребкового транспортера ТСН-3,0Б состоит из магнитного пускателя, предохранителей и пусковой кнопки для включения электродвигателя горизонтального транспортера и таких же приборов для включения электродвигателя наклонного транспортера. Все приборы монтируют на щите. Устройство электропроводки к электродвигателям транспортера и подключение их к электрической сети осуществляются в соответствии с общими требованиями электрохозяйства, предъявляемыми к сырым помещениям.

Транспортер для уборки навоза ТСН-160А применяют так же, как и ТСН-3,0Б для удаления навоза из помещений для содержания крупного рогатого скота, родильных отделений и телятников. По сравнению с транспортером ТСН-3,0Б он имеет более прочную, круглозвенную тяговую цепь, что повысило его надежность. Транспортер ТСН-160 А (рис. 51) состоит из горизонтального транспортера 7, наклонного транспортера 2 и станции управления 3. Горизонтальный транспортер имеет привод 4, натяжное устройство 6, цепь со скребками 9 и поворотные устройства 8.

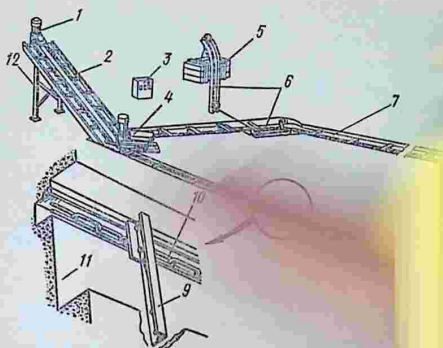


Рис. 51. Транспортёр для удаления навоза ТСН.
 1 — привод наклонного транспортёра; 2 — накл.
 3 — станция управления; 4 — привод горизонтал.
 5 — противовес; 6 — натяжное устройство; 7 — горизонт.
 8 — поворотное устройство; 9 — скребок; 10 — скребок;
 11 — скребок; 12 — стойка опорная.

Горизонтальный транспортёр произв. навозного канала и транспортировку на сброса на наклонный транспортёр.

Наклонный транспортёр принимает зонтального транспортёра и погружает портное средство.

Пуск транспортёра осуществляется станции управления 3, смонтированной вблизи горизонтального транспортёра.

Привод горизонтального транспортёра 4 предназначен для сообщения цепи со скребками поступательного движения. Привод состоит из электродвигателя мощностью 4,0 кВт, клиноременной передачи редуктора и приводной звездочки.

Цепь (рис. 51) горизонтального транспортёра 10 круглозвенная, неразборная, термически обработанная и калиброванная, изготовлена из стали диаметром 14 мм, с шагом звеньев 80 мм.

Цепь 10 состоит из горизонтальных и вертикальных звеньев, кронштейнов 2 для крепления скребков 3.

Кронштейн 2 приварен к вертикальному звену цепи жестко.

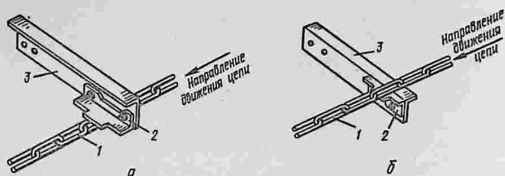


Рис. 52. Варианты крепления скребков транспортера ТСН-160:

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

Скребок 3 при помощи болтов, шайб и гаек крепится к кронштейну 2. Способ крепления при монтаже в канале с дополнительным желобом по схеме «а», без дополнительного желоба по схеме — «б» (рис. 52).

Концы цепи соединяются соединительным звеном и вставкой.

При необходимости цепь укорачивается путем вырезки трех звеньев с последующим соединением.

Соединение и укорочение производят на участке между приводом и натяжным устройством.

Натяжное устройство *б* (рис. 51) предназначено для поддержания постоянного натяжения цепи. Устройство может монтироваться в навозных каналах с дополнительным желобом для цепи и без него.

Натяжение цепи происходит автоматически, путем поворота рычага с подвижным роликом в интервале 60° , что соответствует удлинению цепи на 0,5 м.

Сила натяжения регулируется массой груза, величина которого должна быть 100...120 кг. Поворотное устройство поставляется заводом-изготовителем в собранном виде в вариантах монтажа скребков с дополнительным желобом для цепи.

При использовании транспортера в канале без дополнительного желоба звездочка вместе с осью и предохранительным башмаком поворачивается на 180° .

Наклонный транспортер 2 (рис. 51) предназначен для погрузки навоза с горизонтального транспортера в транспортное средство.

Наклонный транспортер состоит из корыта, поворотного устройства, цепи со скребками, привода и опорной стойки 12.

Привод наклонного транспортера предназначен для сообщения цепи наклонного транспортера поступательного движения и состоит из электродвигателя мощностью 1,5 кВт с редуктором, на валу которого имеется приводная звездочка.

Цепь наклонного транспортера унифицирована с цепью горизонтального транспортера.

Натяжение цепи наклонного транспортера производится натяжным винтом наклонного транспортера.

Станция управления 3 предназначена для дистанционного управления транспортерами и автоматического отключения их в аварийных режимах эксплуатации.

Транспортер ТСН-2Б в отличие от транспортера ТСН-3,0Б имеет общую транспортную цепь, которая приводится в движение от приводной станции, смонтированной на желобе наклонной части транспортера. На нем же смонтировано устройство для очистки скребков и цепи от остатков навоза.

Транспортер состоит из цепи со скребками, приводной станции, наклонного выгрузного желоба, поворотного сектора, поворотных роликов, опорной рамы, опоры выгрузного желоба и электрооборудования.

Цепь транспортера состоит из отдельных секций длиной 5,52 м и соединительных звеньев. В каждую секцию входят штампованные звенья, скребки и опоры, которые крепятся к звеньям цепи через каждые два шага. Соединительные звенья служат для быстрой разборки цепи и удаления одного из звеньев при вытягивании цепи.

Приводная станция транспортера состоит из рамы сварной конструкции, электродвигателя мощностью 4,5 кВт, редуктора, механизма очистки скребков, клиноременной передачи и кожуха. Редуктор приводной станции двухступенчатый, открытого типа, с шестернями на шариковых подшипниках. Привод транспортера осуществляется от звездочки, установленной на выходном валу редуктора.

Механизм очистки скребков (чистик) закреплен на кронштейне со стороны приводной звездочки транспортера. Сборный выгрузной желоб опирается на опорную раму, закрепленную на фундаменте. К верхней части желоба крепится направляющая приводной

станции, которая является также и натяжным устройством цепи.

Поворотный сектор состоит из поворотной дуги сварной конструкции и направляющего угольника. Сектор крепится забетонированными анкерными болтами.

Транспортер ТСН-2Б включается в работу по мере накопления навоза. Скотник включает транспортер и, проходя вдоль стойл животных, сметает навоз на цепь со скребками, движущуюся в канале. Навоз, перемещаясь по горизонтальному желобу, попадает на наклонный выгрузной желоб, а из него сбрасывается в транспортные средства.

Скреперная установка УС-15 предназначена для уборки бесподстильного навоза крупного рогатого скота. Скреперная установка поставляется хозяйствам в двух исполнениях: с круглозвенной цепью, унифицированной с цепью транспортера ТСН-160, и с кованой цепью.

Скреперная установка УС-15 (рис. 53) состоит из привода с механизмом реверсирования 1, поворотных устройств 2, ползунов 3, скребков левых 4 и правых 5,

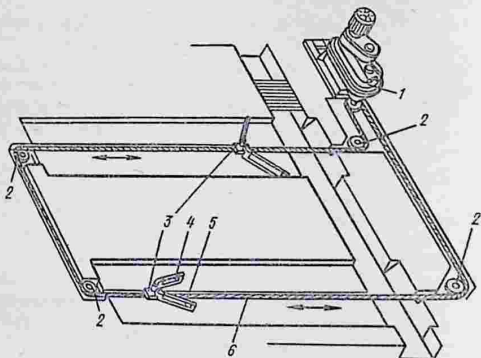


Рис. 53. Принципиальная схема устройства скреперной установки для уборки навоза УС-15:

1 — привод; 2 — поворотное устройство; 3 — ползун; 4 — левый скребок; 5 — правый скребок; 6 — цепь.

цепного контура 6 длиной 170 м, щита управления.

Привод установки состоит из двигателя мощностью 1,1 кВт с редуктором и механизма реверсирования, рамы с анкерными болтами. Редуктор представляет собой спаренные редукторы горизонтального и наклонного транспортеров ТСН-3,0Б с измененной второй парой шестерен в верхнем редукторе. Механизм реверсирования предназначен для автоматического реверсирования электродвигателя привода и состоит из специального прибора, который крепится на щите управления, и бесконтактных концевых переключателей, установленных на приводе.

Механизм реверсирования приводится в действие приваренным к цепи упором.

Поворотное устройство предназначено для изменения направления цепи и состоит из подпятника с анкерными болтами, звездочки подшипников, крышек и оси. Левый и правые скребки, закрепленные шарнирно на ползуне 3, предназначены для перемещения навоза по каналу. К ползуну 3 присоединяется цепь. Внутри скребка установлен выдвижной резиновый чистик.

В цепном контуре 6 используется цепь круглозвенная 16×80 или кованая от транспортера ТСН-2Б. Скорость перемещения цепи 0,04 м/с.

Щит управления предназначен для автоматического управления электродвигателем привода, а также для включения и выключения установки. Щит управления состоит из панели, к которой прикреплены кнопочная станция, блок управления, магнитный пускатель и выключатель, который служит для отключения механизма реверсирования.

Навоз при помощи скрепера УС-15 убирают 4...6 раз в сутки. Продолжительность одной уборки 60...70 мин.

Установка работает нормально при ограниченном количестве подстилочных материалов — торфа, измельченной соломы, опилок — до 1 кг на голову крупного рогатого скота в сутки. Чистота уборки зависит от качества бетонирования навозного канала. Чтобы скрепер мог убирать крайние стойла, его рабочие органы должны выходить за пределы стойла на 2,5...2,7 м с таким расчетом, чтобы при рабочем ходе он открывался перед стойлом. Для обеспечения полного сброса навоза скрепер должен доходить до

сбросного люка (по мере натяжения цепи скрепер отходит от люка). Одновременно необходимо следить, чтобы ползун не доходил до поворотного устройства.

Поэтому во время работы необходимо следить за натяжением цепи. Цепь считается нормально натянутой, если она спокойно, без рывков сходит с приводной звездочки. Чрезмерное натяжение цепи недопустимо, так как при этом увеличиваются ее износ и нагрузка на привод.

Резиновые чистики внутри скребков изнашиваются от трения о дно канала. Периодически, по мере износа, чистик необходимо выдвигать. После полного износа одной стороны чистика его переворачивают на 180° и продолжают работу до полного износа.

Установка для транспортирования навоза по трубам УТН-10 (рис. 54) предназначена для удаления навоза от навозосборника из помещений для содержания животных в навозохранилища. Допускается использование установки для удаления навоза при длине резки подстилочной соломы не более 10 см. Установка состоит из поперечного транспортера 2, накопительной воронки 3, поршневого насоса 4, навозопровода 5 и щита управления. При использовании установки навоз поперечным транспортером подается в загрузочную воронку и накапливается в рабочей камере. Накопление навоза в рабочей камере усиливается под воздействием вакуума, образуемого при отходе поршня в

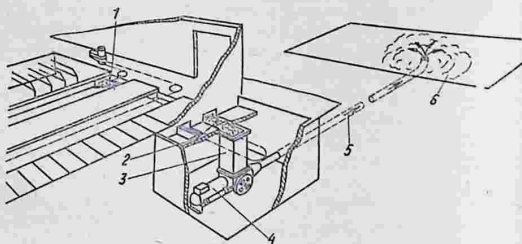


Рис. 54. Технологическая схема уборки навоза с использованием установки УТН-10:

1 — средство механизации уборки навоза из навозных проходов; 2 — поперечный транспортер; 3 — воронка загрузочная; 4 — насос поршневой; 5 — навозопровод; 6 — навозохранилище.

крайнее, исходное положение. После заполнения рабочей камеры окно загрузочной воронки перекрывается и открывается нагнетательный клапан. Острая кромка клапана заборной камеры и привод его в действие гидроцилиндром позволяет легко разрезать соломенные материалы, за счет чего обеспечивается надежная транспортировка подстилочного навоза по трубопроводу.

Навозохранилище заполняется навозом снизу, что предотвращает замерзание выходного конца навозопривода и навозного бурта, так как промерзший в промежутках между уборками верхний слой предохраняет от мороза поступающие снизу новые порции навоза.

Электродвигатель насоса мощностью 13,0 кВт. Установка способна подавать навоз в навозохранилище, расположенное на расстоянии до 100 м, с производительностью 7...10 т/ч.

Для навозопровода используют трубы диаметром 300...325 мм.

Установка может использоваться на любых фермах, но особенно эффективна в многорядных коровниках до 600 гол., где работают несколько скреперных или скребковых установок с поперечным транспортером. В этом случае имеется возможность автоматизировать процесс уборки и транспортирования навоза от стойл до навозохранилища.

Пневматическая установка для удаления навоза УПН-15 может использоваться на фермах, состоящих из нескольких животноводческих помещений. Установка работает в комплексе с механическими средствами уборки навоза из животноводческих помещений и обеспечивает его транспортировку от помещений в навозохранилище. Она состоит из компрессора 2 (рис. 55), воздухосборника (ресивера) 1, воздухопровода 3, навозосборника, распределителя 5 и навозопровода 6.

Применение установки позволяет комплексно механизировать весь процесс уборки и транспортировки навоза от животноводческих помещений до навозохранилища. При этом полностью отпадает надобность в мобильных механизмах и ручном труде. Применение установки УПН-15 улучшает санитарно-гигиенические условия, так как исключает разбрасывание навоза и



Рис. 55. Схема пневматической установки для подачи навоза в хранилище УПН-15: 1 — ресивер; 2 — компрессор; 3 — воздухопровод; 4 — продувочный котел; 5 — распределитель; 6 — навозопровод.

растекание жижи на территории фермы и по пути транспортирования в навозохранилище.

Рабочий цикл установки происходит в такой последовательности. Включается горизонтальный скребковый или скреперный транспортер, подающий навоз в навозосборник. После этого включается компрессор. Поворотом крана сжатый воздух подается в пневмоцилиндр, который приподнимает конический клапан и тем самым герметично закрывает навозосборник. Накопленный в воздухохранильнике сжатый воздух поворотом крана подается в навозосборник и выжимает из него навоз в навозопровод, а по нему — в навозохранилище.

При рабочем давлении в системе 0,5 МПа установка обеспечивает подачу до 15 т навоза в 1 ч на расстояние до 500 м.

§ 17. МАШИНЫ И УСТАНОВКИ ДЛЯ УБОРКИ НАВОЗА ИЗ СВИНАРНИКОВ

Для удаления навоза из свинарников используют скребковые транспортеры ТСН-160, ТСН-3,0Б, ТСН-2Б, гидросмыв и скреперные установки ТС-1.

При использовании гидросмыва навоз смывают с пола обычным шлангом, подсоединяемым к водопроводу. Сначала навоз попадает в канавки, прикрытые сверху решетчатыми щитами. Канавки соединяются с одним отводящим трапом, по которому навоз посту-

пает через трубы и отверстия в навозохранилище. Наиболее тяжелые частицы навоза быстро оседают на дно хранилища и затрудняют дальнейшую его откачку. Поэтому перед откачкой навоз взмучивают струей жижи с помощью фекального насоса. Откачивают и транспортируют навоз автожижеразбрасывателем РЖ.

Транспортеры ТС-1 используют в двух исполнениях: продольные, устанавливаемые вдоль помещений для содержания животных, и поперечные (сборные), предназначенные для приемки навоза с продольных транспортеров и транспортирования его в навозохранилище. Принципиальное устройство транспортеров одинаково.

Транспортер ТС-1 (рис. 56) состоит из привода с электродвигателем мощностью 3,0 кВт, скреперов, соединенных между собой тягами блоков, цепей и электрооборудования.

Управление работой транспортера дистанционное и

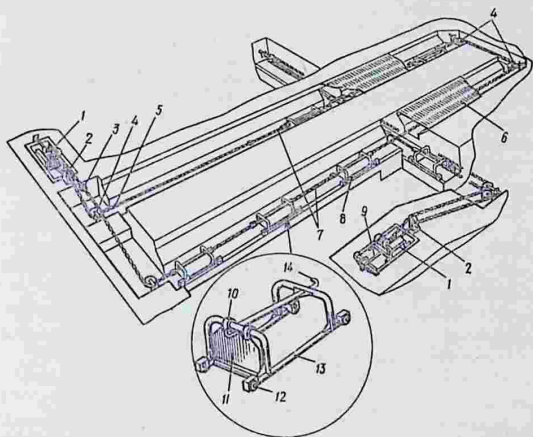


Рис. 56. Принципиальная схема устройства и работы транспортера скреперного ТС-1:

1 — приводная станция; 2 — поддерживающие блоки; 3 — ролик; 4 — обводные блоки; 5 — цепи; 6 — решетки; 7 — тяги; 8 — скреперная тележка; 9 — натяжное устройство; 10 — хомут; 11 — скребок; 12 — ролик; 13 — рама; 14 — крюк.

осуществляется при помощи электроаппаратуры, смонтированной в настенном шкафу.

Основным рабочим органом транспортера являются скреперы, установленные в навозных каналах и соединенными между собой.

Скрепер состоит из тележки и скребка. Тележка представляет собой раму, сваренную из круглого профиля. К поперечинам рамы приварены крюки, на которые навешиваются соединительные цепи или другие тяги. Электрооборудование состоит из электродвигателя, пускозащитной аппаратуры и аппаратуры автоматического управления.

Управление электроприводом механизма транспортером ТС-1 ручное дистанционное и автоматическое. Ручное дистанционное управление приводом механизма транспортером осуществляется с помощью кнопочного поста управления. Работа привода механизма транспортера в автоматическом режиме осуществляется нажатием на кнопку «вперед» или «назад».

Дальнейшая работа транспортера в автоматическом режиме осуществляется с помощью конечных выключателей, которые ограничивают движение скреперов в крайних положениях. Остановка транспортера не в крайнем, а в каком-то промежуточном положении осуществляется нажатием на кнопку «Стоп». Отключение привода механизма транспортера ТС-1 при перегрузке натяжения цепи осуществляется также автоматически конечным выключателем.

При использовании установки ТС-1 в свинарниках вдоль навозных проходов прокладывают навозоприемный канал прямоугольного сечения шириной 80 см и начальной глубиной 40 см с уклоном в сторону навозосборника не менее 0,06. Стены и дно канала делают прямолинейными и бетонируют. На дне канала укладывают направляющие уголки сечением $50 \times 50 \times 6$ мм для перемещения каретки скрепера, которая закрепляется на тяговом тросе.

Приводная станция скреперной установки обычно размещается на специальном помосте, установленном в навозосборнике.

При движении каретки скребков перемещает навоз только в одном направлении (в одну сторону навозосборника), а при холостом ходе под действием массы навоза он откидывается на шарнирах вверх.

Перемещение скрепера в рабочем направлении обычно принимают равным 0,8...1,2 м. Направление движения скрепера изменяется автоматически пусковым переключателем, имеющимся в системе электропусковой аппаратуры.

Для погрузки навоза в транспортные средства используют ковшовый элеватор НПК-30.

Жидкий навоз откачивают в автоцистерны или другие емкости фекальными насосами.

Такую систему применяют и для уборки навоза из нескольких свинарников со сбором навоза в один общий навозосборник. В этом случае навоз из каждого свинарника удаляется в сборочный поперечный канал транспортером.

Навозопогрузчик ковшовый НПК-30 (рис. 57) предназначен для погрузки полужидкого навоза и жидкой его фракций в транспортные средства.

Погрузчик состоит из ковшового транспортера 3 с приводом 1, фекального насоса 4, тросового подъемника 6. Ковшовый транспортер приводится в работу электродвигателем мощностью 3,0 кВт.

Насос для навоза НЖН-200 предназначен для перекачивания жидкого и полужидкого навоза из наво-

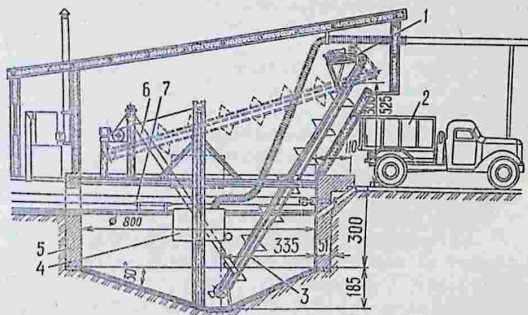


Рис. 57. Навозохранилище с использованием ковшового элеватора НПК-30:

1 — привод транспортера НПК-30; 2 — автосамосвал; 3 — транспортер НПК-30; 4 — фекальный насос для откачки жижи; 5 — бетонированная емкость; 6 — тросовый подъемник; 7 — скрепер транспортера ТС-1.

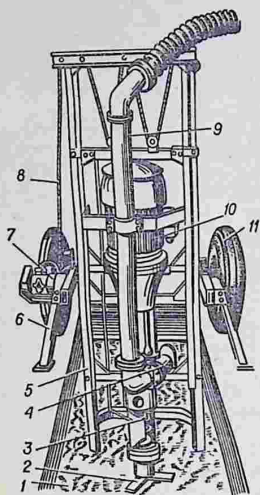


Рис. 58. Насос для навоза НЖН-200:

1 — навозосборник; 2 — мешалка; 3 — шнек; 4 — насос; 5 — рама поворотная; 6 — рама опорная; 7 — лебедка; 8 — трос; 9 — рукав напорный; 10 — электродвигатель; 11 — колеса пневматические.

зосборников и навозохранилищ в транспортные средства или по трубопроводам.

Выпускается в двух исполнениях: стационарном — на специальной опорной раме и передвижном — одноосном колесном ходу.

Насос состоит из насосной части 4; салазок, тележки, лебедки 7; напорного рукава 9 и шкафа управления (рис. 58). Носовая часть состоит из

электродвигателя 10 мощностью 22 кВт, обеспечивающего вращение рабочего колеса насоса 4 и шнека 3. Заборное окно шнека закрыто дверцей, управляемой рычагом.

На конце шнека 3 предусмотрена мешалка 2 для перемешивания навоза.

Перед входом в корпус рабочего колеса установлены неподвижные режущие ножи, взаимодействующие с подвижными ножами, укрепленными на лопастях колеса. Зазор между ножами должен быть 1...1,5 мм и устанавливается он регулировочными прокладками при сборке насоса.

Салазки представляют собой рамную конструкцию и служат направляющими для насосной части.

Салазки в мобильном исполнении закреплены осями на тележке. В рабочем состоянии насоса салазки занимают вертикальное положение и насосная часть опускается или поднимается по ним на необходимую глубину. В транспортном положении салазки занимают горизонтальное положение и к ним крепится тяговое звено для транспортировки насоса.

Лебедка 7 предназначена для подъема и опускания насосной части на различную глубину.

Привод лебедки осуществляется электродвигателем 10 через цепную передачу и червячный редуктор с дублированием, при необходимости вручную рукояткой.

Рукав 9 служит для отвода перекачиваемого навоза от насоса и погрузки его в транспортные средства или для соединения с трубопроводом. В зависимости от вида транспортных средств выходной конец рукава устанавливают на необходимую высоту погрузки.

Электрошкаф управления предназначен для размещения пускозащитной и коммутационной электроаппаратуры, управляющей работой насоса. На крышке электрошкафа расположены переключатели и кнопки управления лебедкой.

Бульдозерные навески используют для уборки навоза с выгульных площадок при беспривязном содержании крупного рогатого скота и для очистки коровников от навоза.

Бульдозеры состоят из отвала и рамы. Отвал представляет собой металлическую конструкцию коробчатой формы. Швеллерная рама состоит из двух параллельных балок с распорками. Концы балок, с одной стороны, приварены к отвалу, а с другой, пальцами крепятся к обвязочной раме.

Тракторы, предназначенные для работы с бульдозерами, должны быть оборудованы раздельно-агрегатными гидросистемами. Бульдозеры в сочетании с различными наклонными плоскостями, траншеями или передвижными транспортерами используют также для погрузки навоза в транспортные средства. При траншейном способе погрузки транспорт, в который подается навоз, заезжает в траншею шириной 2,8 м, глубиной 2,2 м и ставится кузовом против козырька, по которому навоз сталкивается в кузов. Въезд в траншею делают наклонным под углом не более 25°.

При наличии передвижных транспортеров, пригодных для погрузки навоза, траншеи делают короткими. Транспортер устанавливают в траншею, куда сбрасывается навоз. Навоз можно грузить также с применением наклонной платформы. При перевозке на небольшие расстояния используют металлические листы.

Монтаж и эксплуатация транспортеров для удаления навоза. Скребковые транспортеры отгружаются с

заводов в разобранном виде. Комплектование и упаковка транспортера проводятся в соответствии с прилагаемыми к каждому транспортеру сводной упаковочной ведомостью и упаковочными листами.

Скребковые транспортеры применяют для уборки навоза из коровников и свинарников как с поперечным, так и с продольным размещением стойл и станков.

Наклонные транспортеры ТСН-3,0Б и ТСН-160 можно монтировать либо с торца помещения, либо с боковой стороны. Монтаж с боковой стороны возможен при расположении навозных проходов около наружных стен здания.

Наклонная часть транспортера ТСН-2Б, выполненная заодно с горизонтальным транспортером, может быть расположена только с торцевой стороны помещения.

В трех- и четырехрядных помещениях устанавливается два транспортера — по одному на два ряда стойл. При трехрядном расположении скота одна ветвь транспортера работает без нагрузки.

Цепь горизонтального транспортера должна двигаться в таком направлении, чтобы натяжное устройство находилось на холостой ветви цепи.

Перед монтажом транспортера ТСН-3,0Б в полу помещения делают канал шириной 500 мм, глубиной 220 мм и бетонируют его.

Дно канала и боковую стенку со стороны цепи закрывают досками толщиной 40 мм. По углам канала на поворотах цепи устанавливают на фундаменте поворотные звездочки и натяжное устройство. Рама натяжного устройства бетонируется с таким расчетом, чтобы звездочка его была на одном уровне со звездочками приводного и поворотного устройства, т.е. центр венца должен лежать на расстоянии 500 мм от пола канала.

Расположение поворотных звездочек, натяжного устройства и звездочки привода проверяют по шнуру и уровню: все звездочки должны находиться в одной плоскости.

Бетонирование навозных каналов следует осуществлять строго по шнуру, особенно боковой стенки канала со стороны цепи.

Установку скребковых транспортеров типа ТСН проводят в такой последовательности. Исходя из мест-

ных условий (тип помещения, число рядов стоек и т.д.) и согласно схемам установки транспортера, выбирают подходящую для данного помещения схему. В зависимости от возможности погрузки навоза в транспортные средства выбирают место установки привода и наклонного транспорта. Подготавливают траншеи для бетонирования навозных каналов и места для фундаментов поворотных и натяжного устройств и прямых насосных транспортеров. Бетонируют стенки навозных каналов, раму приводного и натяжного устройства и анкерные болты поворотных устройств и прямых наклонного транспортера.

Монтаж приводного, натяжного и поворотных устройств, наклонного транспортера, а также цепи горизонтального транспортера проводят следующим образом. На забетонированную раму ставят редуктор горизонтального транспортера. Гайки крепления редуктора следует надежно затянуть. В подготовленном и залитом бетоном гнезде монтируют натяжное устройство. После полного застывания бетона подтягивают гайки его анкерных болтов. Монтаж поворотных устройств выполняется аналогично.

Монтаж наклонного транспортера начинают с его сборки. При этом верхнюю и нижнюю части наклонного транспортера скрепляют двумя скобами. К кронштейну транспортера шпильками прикрепляют стойки. В верхнюю часть наклонного транспортера вставляют раму привода с редуктором и прикрепляют ее четырьмя болтами и контргайками. Ставят транспортер на предусмотренное место с наклоном не более 30° и закрепляют стойки анкерными болтами, крепят редуктор наклонного транспортера и заполняют его маслом.

После сборки желобов собирают цепь, монтируют ее без скребков, обкатывают цепь и монтируют скребки, после чего присоединяют электропроводку к электродвигателю.

Цепь горизонтального транспортера собирают отдельными участками, состоящими из 18 планок и 9 осей. Собранные участки цепи укладывают в выпрямленном состоянии. Когда цепь полностью собрана, ее обкатывают вхолостую, а затем присоединяют скребки.

Подтягивают гайки с таким расчетом, чтобы скребки свободно поворачивались в скобе. При монтаже особое

внимание следует обратить на правильное положение скребка в навозном канале.

Перед пуском транспортера в редуктор горизонтального транспортера, а также в редуктор наклонного транспортера заливают масло индустриальное 45 или масло индустриальное 50. Уровень масла в редукторе горизонтального транспортера должен доходить до верхней риски шупа, а в редукторе наклонного транспортера — до пробки.

Подшипники натяжной и поворотной звездочек, а также подшипники натяжных винтов смазывают солидолом.

После этого подключают электродвигатели к электросети согласно схеме.

Обкатку транспортеров проводят на холостом ходу в течение 8 ч. Во время обкатки проверяют работу редуктора, набегание цепи на звездочки, правильность натяжения цепи. Особое внимание обращают на подъем скребков горизонтального транспортера после прохождения ведущей звездочки.

При задевании скребков или цепи за стенки канала либо за полосу для подъема скребков транспортер немедленно останавливают и устраняют неисправности.

В начале эксплуатации цепь горизонтального транспортера ослабевает, поэтому ее натягивают после 3...5, 15...30 дней и далее по мере ослабления.

Для обеспечения безопасности рабочих, обслуживающих транспортеры и другие средства механизации, необходимо строго соблюдать следующие правила.

Не проводить чистку, натяжение цепей, крепежные работы и смазывание во время работы средств механизации; во время ремонта не снимать тяжелые сборочные единицы машин одному человеку без особых приспособлений, не приняв соответствующие меры предосторожности. Применять только исправный инструмент; в зоне действия скребков и цепей запрещается класть какие-либо предметы: вилы, грабли, лопаты и инструмент и т. п.

Рабочие, не прошедшие инструктаж и не ознакомленные с руководством по эксплуатации средств механизации их работой, к обслуживанию машин не допускаются.

Эксплуатация транспортеров при отсутствии заземления электромонтеров, а также со снятыми ограждениями приводов запрещается; около магнитных пускателей машин и механизмов необходимо прикреплять таблицы с предупредительной подписью «Посторонним лицам включать строго запрещается»; если приводные станции установлены в помещениях для содержания животных, последние должны быть надежно ограждены.

Во время работы транспортера запрещается вставать на звездочки и цепь.

Для регулировки натяжения цепей наклонных транспортеров категорически запрещается подниматься по наклонной стреле.

ГЛАВА V

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МЕХАНИЗАЦИИ ДОЕНИЯ КОРОВ

§ 18. ПОТОЧНЫЕ МЕХАНИЗИРОВАННЫЕ ЛИНИИ ДОЕНИЯ И ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА

Машины и оборудование для доения коров и первичной обработки молока в поточных линиях обеспечивают выполнение комплекса производственных процессов при высоком качестве продукции.

Доение коров и обработка молока на фермах — это трудоемкие операции. При ручном доении за каждой дояркой закрепляют не более 10—12 коров.

Механизированное доение в зависимости от используемых средств механизации позволяет в несколько раз повысить производительность труда обслуживающего персонала. Кроме того, механизация доения коров позволяет применять машины для первичной обработки молока в едином технологическом процессе (поточной линии). Молоко обрабатывают сразу же после доения, что предотвращает его загрязнение и порчу.

Механизация первичной обработки молока дает возможность продолжительное время сохранять полноценные его качества. Первичная обработка молока (очистка, охлаждение и т.д.) обязательна во всех случаях, даже независимо от того, имеются ли машины для выполнения этих операций.

Поточную линию обработки молока оборудуют в светлом и чистом помещении, примыкающем к коровникам или доильным помещениям. Молоко из доильных помещений поступает в молочную по молокопроводу или же его перевозят во флягах.

Примерная схема поточной линии доения и обработки молока с помощью комплекта оборудования доильной установки типа «Молокопровод» приведена на рисунке 59.

Оборудование поточной линии доения и обработки молока условно можно разделить на три основные группы: оборудование для доения коров и транспортировки молока в молочную; оборудование для первич-

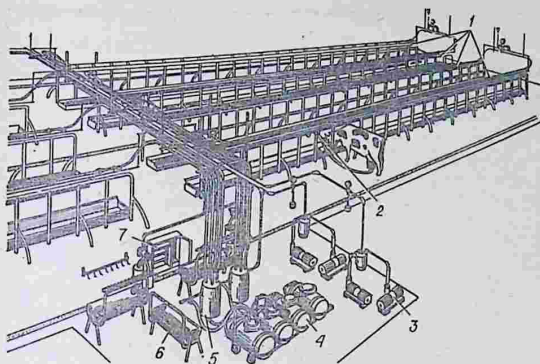


Рис. 59. Поточная технологическая линия машинного доения коров на установке типа «Молокопровод»:

1 — магистральные линии вакуума и молокопроводов; 2 — доильные аппараты; 3 — вакуумное оборудование; 4 — молочные цистерны; 5 — охладители молока; 6 — оборудование для мойки и дезинфекции молочного оборудования; 7 — шкаф для хранения запасных частей и инструмента.

ной обработки и хранения молока; вспомогательное оборудование, обеспечивающее работу средств механизации доения коров, транспортировки и первичной обработки молока. Все эти машины устанавливают в смежных помещениях.

Первая группа оборудования состоит из устройств для подмывания вымени, доильных аппаратов, молокопроводов и вакуум-проводов, устройств для контроля за процессом доения и промывания молокопроводов. Если нет молокопровода, молоко собирают в ведра доильных аппаратов или во фляги, которые немедленно удаляют из доильного помещения в молочную, где переливают молоко в приемные ванны.

Вторая группа оборудования включает фильтры, оборудование для очистки и хранения молока. В эту группу могут также входить пастеризаторы, маслоизготовители, сепараторы и т.д.

Третья группа оборудования состоит из молочной посуды (баки, танки, ушаты, фляги и т.д.), насосов для подачи молока и воды, вакуум-насосов с вакуум-баллонами и регуляторами, подогревателей воды, сме-

сительных баков, холодильных машин и ванн холодной воды.

Механизация доения коров имеет особенности, которые необходимо учитывать при внедрении доильных машин и их эксплуатации. Коровы, привыкшие к ручному доению, как правило, в первые дни применения доильных машин ведут себя беспокойно, иногда задерживают молоко, увеличивая время доения. Однако они быстро привыкают к доильной машине и уже через 3...5 дней полностью восстанавливают скорость молокоотдачи и продуктивность.

Качество доильных машин определяется прежде всего тем, насколько они соответствуют физиологическим особенностям животного. Наиболее совершенны те машины, которые не оказывают патологического воздействия на организм животного.

У различных коров неравномерно развита мускульная ткань вымени и сосков, что определяет различное сопротивление мускульного кольца на конце соска — сфинктера. По этому признаку коров подразделяют на «слабодойных» и «тугодойных». Исследованиями и непосредственными наблюдениями установлено, что при сосании теленком вымени в полости его рта образуется разрежение (вакуум) в пределах 133...535 гПа. В отечественных доильных машинах вакуум принят 465...535 гПа. Эти машины рассчитаны на доение как слабодойных, так и тугодойных коров.

Доильные аппараты должны обеспечивать равномерное и полное выдаивание молока, несмотря на то что коровы имеют различные размеры и форму соска, неравномерное развитие четвертей вымени и неодинаковую скорость отдачи молока во время доения.

При любом способе доения (ручном или машинном) вымя раздражается. Однако в зависимости от степени и характера раздражение бывает физиологическое (нормальное) или патологическое (болезненное). Доильные машины не должны вызывать патологических раздражений сосков и вымени. Восстановлению нормальных физиологических процессов и предотвращению патологических раздражений во многом способствует правильный режим работы доильных аппаратов.

На машинное доение переводят здоровых коров с нормально развитым выменем и сосками. Тех коров,

у которых размеры сосков не соответствуют размерам доильных стаканов, выделяют в отдельную группу. Коров проверяют также на наличие острых и хронических маститов в открытой и скрытой формах; животных, больных маститом, выделяют в отдельные группы до полного выздоровления.

При доении на доильных установках коров разбивают на отдельные группы в зависимости от продуктивности, скорости молокоотдачи, периода лактации и тугодойности.

Коров приучают к машинному доению постепенно. В течение трех-четырех дней в определенные часы животных подкармливают концентратами, приучают к виду и шуму доильной аппаратуры, но не доят.

При племенной работе с крупным рогатым скотом желательно уделять внимание отбору коров, пригодных для машинного доения по форме вымени и скорости молокоотдачи.

С переводом коров на машинное доение необходимо постоянно следить за тем, чтобы все животные полностью выдаивались доильным аппаратом. С этой целью регулярно проводят контрольные доения с определением жирности молока.

§ 19. ОБОРУДОВАНИЕ И МАШИНЫ ДЛЯ ДОЕНИЯ КОРОВ

Для доения коров в стойлах коровников при привязном содержании применяют доильные установки АД-100А и ДАС-2Б (со сбором молока в переносные ведра доильных аппаратов) и установки АДМ-8 в комплектациях «Молокопровод-100» и «Молокопровод-200» со сбором молока в молокопровод, прокладываемый вдоль рядов стойл.

Все доильные установки комплектуют вакуумными насосами, доильными аппаратами и молокопроводами, регуляторами вакуума, приборами для измерения величины разряжения, а также оборудованием для мойки и стерилизации доильных аппаратов и магистральных молокопроводов, шкафами для хранения запасных частей и центральными пультами управления.

Вакуумные насосы предназначены для образования разрежения (вакуума) в системе трубопроводов путем откачивания из них воздуха. Вакуумные насосы применяют поршневого, ротационного и водокольцевого

типов. Доильные агрегаты АД-100А снабжены вакуумными насосами РВН-40/350 или установками УВУ-60/45 в режиме работы с подачей 45,0 м³/ч. Доильные установки иных типов и модификаций комплектуются вакуумными насосами других типов в зависимости от потребности в вакууме на технологические (доение) и рабочие (вспомогательные операции) цели.

Общая характеристика вакуумных насосов приведена в таблице 21.

21. Характеристики вакуумных насосов

Показатели	Вакуумная установка УВУ-60/45 в режиме:		Установки типа ЦВУ		
	45 м ³	60 м ³	ЦВУ-3	ЦВУ-6	ЦВУ-12
Подача при атмосферном давлении 1010 гПа и остаточном давлении 480 гПа, м ³ /ч	45,0	60,0	180	360	720
Частота вращения ротора, об/мин	1220	1430			
Потребная мощность электродвигателя, кВт	3,0	4,0	7,5	17	22
Расход масла, г/ч (воды м ³ /ч)	10...25	15...30	(0,7)	(1,0)	(1,8)
Габаритные размеры, мм:					
длина	630	630	1280	1490	1865
ширина	640	640	520	520	700
высота	580	580	478	605	795
Масса, кг	120	130	365	635	1012

Вакуумная установка УВУ-60/45 предназначена для работы со всеми доильными установками. Она выпускается с подачей 45,0 (УВУ-45) и 60,0 м³/ч (УВУ-60). Эти две установки полностью унифицированы. Длина ротора и лопасти установки УВУ-60 несколько увеличены, вследствие чего установка имеет большую подачу по сравнению с другими установками.

Увеличение длины ротора и соответственно подачи установки потребовало повышенной мощности для привода.

Вакуумная установка УВУ-60/45 (рис. 60) состоит из насоса 1 с масленкой 2, электродвигателя 3 и сала-

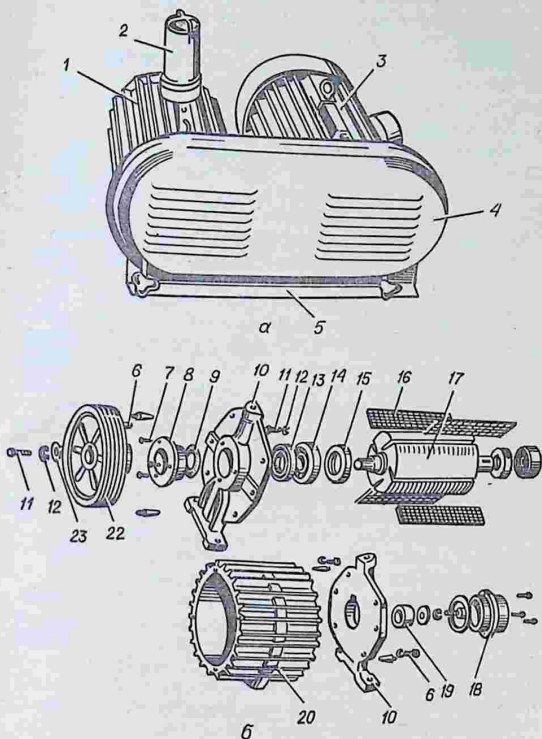


Рис. 60. Вакуумная установка УВУ-60/45:

а — общий вид установки; б — вакуумный насос в разобранном виде;
 1 — насос; 2 — масленка; 3 — электродвигатель; 4 — защитный кожух
 клиноременной передачи; 5 — салазки; 6 — шпонка; 7 — винт; 8, 10 —
 крышка; 9 — прокладка; 11 — болт; 12, 15 — шайба; 13 — манжета;
 14 — шарикоподшипник; 16 — лопатка; 17 — ротор; 18 — колпачок;
 19 — втулка; 20 — корпус; 21 — штифт; 22 — шкив; 23 — шайба.

зок. Передача вращения с электродвигателя к насосу обеспечивается клиноременной передачей.

Вакуумный насос (рис. 60) состоит из корпуса 20, ротора 17, масленки и шкива 22.

В пазах ротора свободно расположены четыре текстолитовые лопатки 16 — основные рабочие органы насоса. Ротор вращается в подшипниках 14, смазываемых маслом, подаваемым из масленки.

Вакуумный насос работает следующим образом. Ротор насоса расположен эксцентрично относительно оси корпуса. При вращении ротора лопатки то погружаются в пазы, то выходят из них, изменяя при этом объем пространства между двумя лопатками, расположенными рядом. Этот объем, считая от наименьшего зазора (между корпусом и ротором) за один оборот ротора, увеличивается, создавая разрежение между лопатками на стороне всасывания, а затем уменьшается. Поступивший в это пространство воздух сжимается и под повышенным давлением выталкивается в атмосферу через глушитель. Вакуумный насос снабжен предохранителем, предотвращающим возможную его поломку при отключении электродвигателя установки, приводящую к обратному вращению ротора.

Масленка (рис. 61) состоит из двух основных частей: стакана вместимостью 0,5 л и корпуса. Внутри корпуса расположены два прилива с отверстиями для фитилей и каналами для отвода масла. Последнее заливается в стакан, который закрывается крышкой и устанавливается на корпус. Из стакана масло вытекает в корпус до тех пор, пока его уровень не достигнет верхней части клинообразного выреза трубки. Уровень масла зависит от длины выступающего конца трубки. При снижении уровня масла воздух проникает в стакан через пазы и отверстие в трубке и способствует вытеканию порции масла для восстановления отрегулированного уровня.

Для нормальной работы масленки масло в корпусе всегда должно находиться под атмосферным давлением, поэтому между корпусом и крышкой стакана предусмотрены пазы.

Процесс смазывания происходит следующим образом: со дна корпуса масленки масло по фитилям поднимается к каналам для отвода масла в приливах и под действием разности давлений в масленке и насосе

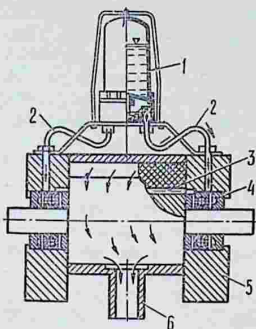


Рис. 61. Масленка вакуумной установки УВУ-60/45 и схема подачи смазки к рабочим органам:

1 — стакан; 2 — маслопровод; 3 — ротор; 4 — подшипник; 5 — корпус; 6 — выхлопное окно.

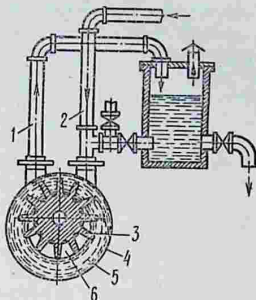


Рис. 62. Схема водокольцевового вакуумного насоса:

1 — выхлопная труба; 2 — вакуум-провод; 3 — ротор; 4 — корпус; 5 — водяное кольцо; 6 — пространство воздушное.

через маслопровод 2, отверстия в крышках насоса, шарикоподшипники 4, каналы в крышках насоса поступает в пазы ротора 3, смазывая поверхности лопаток, корпуса и крышек насоса и торцы ротора. Далее масло с воздухом поступает в окно 6 корпуса насоса.

В зависимости от марки применяемого масла и условий эксплуатации расход масла регулируют изменением числа нитей в фитиле или изменением высоты уровня масла в корпусе масленки, который должен находиться в пределах 13...16 мм.

Поступление масла в подшипники контролируют визуально, а общий расход — по делениям на стакане.

Для смазывания насосов при окружающей температуре ниже 10°C используется индустриальное масло, при температуре выше 10° — дизельное.

Центральная водокольцевая установка ЦВУ-3 (рис. 62) состоит из корпуса 4 с эксцентрично расположенным в нем ротором 3, всасывающей (вакуумной) 2 и выхлопной 1 системы трубопроводов и водоподпитывающей системы.

Принцип работы водокольцевового насоса основан так же, как и насосов типа УВУ, на основе изменя-

ющихся объемов, образуемых при вращении эксцентрично расположенного ротора 3.

При вращении ротора в рабочей камере, заполненной водой, образуется вращающееся кольцо воды. В результате действия центробежных сил толщина водяного кольца по его периметру будет одинаковой. В этом случае эксцентричное расположение ротора приведет к тому, что в нижней его части будет образовано воздушное пространство переменного сечения — воздушная камера. В этом случае при вращении ротора так же, как и в установках типа УВУ, при подходе камеры к всасывающему патрубку вакуум-провода 2 будет происходить всасывание воздуха и его последующее сжатие и выброс в выхлопную трубу 1.

Промышленность выпускает водокольцевые установки с подачей в пределах 180...720 м³/ч, что обеспечивает потребность в вакууме для доения коров на фермах с поголовьем до 1600 коров.

Вакуумные баллоны устанавливают на магистральных вакуумных трубопроводах доильных установок. Они предназначены для сглаживания колебаний в вакууме, появляющихся при работе вакуумного насоса. Объем вакуумного баллона тем больше, чем неравномернее образуется вакуум насосом.

Принципиальное устройство вакуумных баллонов всех доильных установок одинаково.

Вакуумные регуляторы (рис. 63) предназначены для поддержания необходимого разрежения (вакуума) в вакуумных и молочных (для доильных установок типа «Молокопровод») магистральных трубопроводах, а также в рабочих органах доильных установок и другого оборудования (цистернах для сбора молока, молочных насосах, счетчиках молока и т. д.). Принципиальное устройство вакуумных регуляторов одинаково. Они состоят из корпуса 2, противовеса 3 (см. рис. 63) и клапана 5.

Регуляторы доильных установок АД-100А и АДАС-2Б имеют противовесы в виде пустотелого стакана или набора металлических пластин 4 (ДАС-2Б). Для изменения вакуума в стакан насыпают соответствующее количество дробы, металлических опилок или сухого песка. Для снижения вакуума со стержня клапана снимают соответствующее число шайб, а для повышения вакуума их число увеличивают.

В установках типа «Молокопровод» применяют дифференциальные вакуумные регуляторы (см. рис. 63).

Принцип работы вакуумных регуляторов состоит в следующем. Вакуумные насосы работают с постоянным расходом воздуха. Воздух откачивается насосом через отверстия в пульсаторах и коллекторах и через вакуумный регулятор. С увеличением числа включенных доильных аппаратов количество воздуха, откачиваемого через отверстия пульсаторов и коллекторов, увеличивается. Так как при небольшом числе доильных аппаратов объем воздуха, проходящего через пульсаторы в коллекторы, ограничен, то вакуум в системе должен повышаться, с увеличением числа аппаратов вакуум уменьшается. Для нормальной работы доильных аппаратов необходим постоянный вакуум 472—513 гПа. Вакуумный регулятор поддерживает постоянный вакуум в системе трубопроводов независимо от числа включенных в работу доильных аппаратов.

При работе вакуумного насоса и выключенных доильных аппаратах воздух откачивается из вакуумного баллона и магистрального трубопровода. По мере откачивания вакуум воздуха возрастает. С увеличением вакуума в трубопроводе величина давления, действующего на клапан регулятора снизу, будет больше давления сверху. Когда разница в этих силах превысит массу груза с клапаном, последний подни-

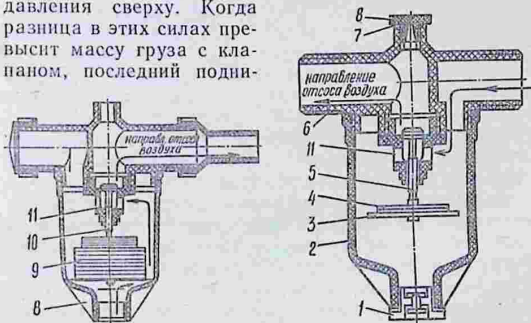


Рис. 63. Схемы регуляторов вакуума:

1 — клапан спуска конденсата; 2 — корпус; 3, 9 — противовесы; 4 — пластины противовесов; 5, 10 — стержень с клапаном; 6 — патрубок; 7 — прокладка; 8 — пробка; 11 — отверстие воздушное.

мается и открывает доступ воздуха в магистральный трубопровод через отверстие 11. Вакуум понизится. При понижении вакуума в трубопроводе масса груза с клапаном регулятора окажется больше силы, действующей вверх, клапан опустится и закроет отверстие для входа воздуха в магистральный трубопровод. Вакуум повысится.

Вакуумные регуляторы устанавливают на магистральных вакуум-проводах и в машинном отделении.

Дифференциальные вакуум-регуляторы поддерживают необходимый перепад вакуума между молокопроводом и вакуум-проводом, равный 50 гПа.

Дифференциальный вакуум-регулятор монтируют вместе с регулятором подсоса воздуха из атмосферы. Повышенный вакуум в молокопроводе 530 гПа необходим для обеспечения транспортировки молока по молокопроводу, расположенному значительно выше доильных аппаратов. Во время работы доильной установки воздух в вакуум-провод поступает через регулятор в количестве, обеспечивающем нормальную работу доильных аппаратов. Так как молокопровод соединен с вакуумной магистралью только через дифференциальный регулятор, то необходимый вакуум поддерживается в нем путем поступления его из вакуум-провода при поднятом грузе дифференциального регулятора.

Вакуумметры служат для контроля вакуума в магистральных вакуум-проводах, а в установках типа «Молокопровод», кроме того, и в молокопроводе.

Максимально и минимально допустимые значения вакуума отмечаются на шкале вакуумметра красными линиями.

Вакуумметр устанавливают обычно в доильном помещении, чтобы доярки при доении коров могли наблюдать за значением вакуума в системе.

Вакуумные краны угловые и прямые ставят соответственно на магистральном вакуум-проводе и в конце уклонов трубопроводов для спуска конденсата.

Трубы в доильной установке используют при прокладке магистрального вакуум-провода и выпускной магистрали для отвода выбрасываемого насосом воздуха. Для магистрального вакуум-провода используют железные бесшовные трубы диаметром 1,25", а для выхлопной магистрали — диаметром 2".

Фитинги (муфты, угольники, тройники, крестови-

ны и т. п.) используют для соединения труб и приборов при монтаже доильной установки. Число фитингов, поставляемых в комплекте каждого из доильных агрегатов, достаточно для монтажа доильной установки в коровнике на соответствующее поголовье коров и содержание животных при доении в стойлах переносными доильными аппаратами или на доильных площадках.

§ 20. ДОИЛЬНЫЕ АППАРАТЫ

Доильный аппарат «Волга» (рис. 64) состоит из доильных стаканов 5, ведра с крышкой 1 и пульсатором 3, коллектора 6 и резиновых шлангов. Ведра доильных аппаратов изготовлены из алюминиевых сплавов, их вместимость 20 л.

Доильные стаканы аппарата «Волга» (рис. 65) состоят из металлической гильзы 3, сосковой резины 4, молочной трубки 1 и кольца 2 для соединения трубки с сосковой резиной. Разборка и сборка стаканов

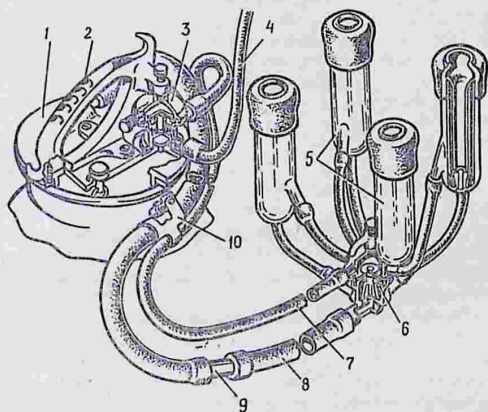


Рис. 64. Доильный аппарат «Волга»:

1 — крышка; 2 — гребенка; 3 — пульсатор; 4 — шланг вакуумный; 5 — доильные стаканы; 6 — коллектор; 7 — шланг переменного давления; 8 — шланг; 9 — смотровое стекло; 10 — зажим.

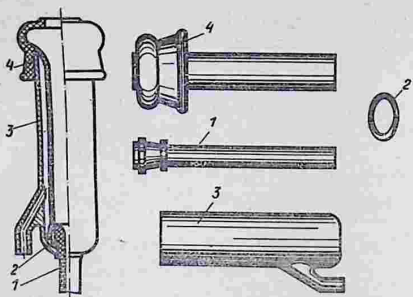


Рис. 65. Доильный стакан аппарата «Волга»: 1 — молочная трубка; 2 — кольцо; 3 — гильза; 4 — сосковая резина.

удобны и не требуют никаких дополнительных приспособлений.

Диаметр сосковой резины в верхней части 25 мм и в нижней цилиндрической части 23 мм. Такой размер подходит к соскам большинства коров. В верхней расширенной части сосковая резина имеет специальный присосок, способствующий лучшему удержанию стакана на соске. Бортик сосковой резины плотно прижимается к стенкам металлической гильзы 3 и герметически закрывает с верхней стороны пространство между гильзой и сосковой резиной.

Пульсатор предназначен для преобразования постоянного вакуума, создаваемого вакуумным насосом, в пульсирующий, при котором вакуум в определенный момент (такт) сменяется атмосферным давлением, подаваемым по шлангу в межстенные камеры доильных стаканов.

Пульсатор (рис. 66) доильного аппарата «Волга» состоит из корпуса 4, крышки 2, стержня с клапаном 5, подставки 8, регулировочного винта 1 и обратного клапана. Четыре камеры в пульсаторе отделены одна от другой. Пульсатор установлен на подставке 8, внутренняя полость которой образует камеру обратного клапана, предотвращающего попадание молока в пульсатор при переполнении ведра или при его случайном опрокидывании.

Камеры постоянного вакуума *I* (рис. 66) расположены в корпусе пульсатора между нижним клапаном 5 и верхней частью подставки 8. В этой камере во время работы поддерживается постоянный вакуум. Камеры *II* и *IV* — камеры переменного вакуума. Камера *II* расположена между нижним клапаном 5 и мембраной 3 (при нижнем ее положении). Камера *IV* расположена в крышке пульсатора. Эти камеры соединены между собой отверстиями, проходящими через корпус, крышку и мембрану пульсатора. При работе доильного аппарата в них поочередно создаются вакуум и атмосферное давление. Камера атмосферного давления *III* расположена в кольцевом канале корпуса пульсатора. В этой камере есть несколько наружных отверстий и поэтому независимо от такта в ней постоянно поддерживается атмосферное давление.

Патрубок 6 подставки пульсатора соединен каналами с камерой *I* пульсатора и через камеру обратного клапана с ведром. Через патрубок 6 откачивается воздух из камеры *I* пульсатора (см. рис. 66).

Патрубок 9 соединен резиновым шлангом с коллектором. В крышке 2 пульсатора установлено регулировочное устройство, позволяющее изменять частоту

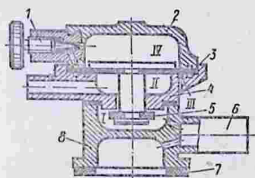


Рис. 66. Схема расположения камер пульсатора доильного аппарата «Волга»:

I — камера постоянного вакуума; *II*, *IV* — камеры переменного вакуума; *III* — камера атмосферного давления; 1 — винт; 2 — крышка; 3 — мембрана; 4 — корпус; 5 — клапан нижний; 6, 9 — патрубок; 7 — прокладка; 8 — подставка.

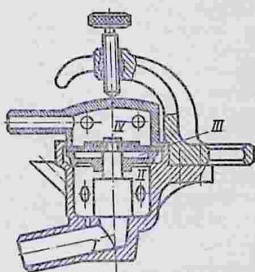


Рис. 67. Схема устройства и расположения камер коллектора доильного аппарата «Волга»:

I — постоянного вакуума; *II* и *IV* — переменного давления; *III* — постоянного атмосферного давления.

пульсации. Это устройство состоит из регулировочного винта 1 с конусом, втулки и пружины.

Вращением винта 1 изменяют сечение отверстия, регулируя частоту пульсации от 0 до 150 пульсов в одну минуту.

Кольцевые выточки корпуса 4 и крышки 2 обеспечивают соединение камер II и IV при любом положении крышки по отношению к корпусу и облегчают сборку пульсатора.

С помощью коллектора шлангом переменного давления соединяют доильные стаканы с пульсатором, молочным шлангом — доильные стаканы с ведром аппарата или молокопроводом. Коллектор распределяют одновременно по всем стаканам то давление (вакуум или атмосферу), которое передается от пульсатора, сокращает такт сжатия и образует такт отдыха, собирает молоко из молочных трубок доильных стаканов и направляет его по молочному шлангу 8 (рис. 64) в ведро или молокопровод.

Корпус коллектора имеет четыре нижних патрубка с косыми срезами для соединения с молочными патрубками доильных стаканов и патрубков для соединения с молочным шлангом доильного аппарата. Крышка коллектора имеет пять патрубков: четыре для соединения с боковыми патрубками гильз доильных стаканов и один для соединения с патрубком 9 пульсатора (рис. 66).

Коллектор (рис. 67) состоит из четырех камер. Камера I постоянного вакуума ограничена стенками молочного патрубка и нижней частью резинового клапана коллектора. Камера переменного вакуума II расположена внутри корпуса коллектора — между нижней частью резинового клапана и направляющей стержня. Камера III атмосферного давления расположена между мембраной и нижним посадочным пояском направляющей клапана. Камера IV переменного вакуума расположена внутри крышки коллектора и ограничена с нижней стороны его мембраной.

Крышка доильного ведра герметически закрывает ведро сверху.

На крышке доильного ведра установлен пульсатор, молокоприемное устройство, состоящее из патрубка и молочного крана, а также клапан с кольцом, облегчающий впуск воздуха в ведро при снятии крышки.

Пульсатор крепится на крышке кронштейном и винтом.

Конусообразный обратный клапан предохраняет молоко от загрязнения, если понижается вакуум в трубопроводе или спадает резиновый шланг доильного аппарата.

Камера обратного клапана защищает также пульсатор от попадания в него молочной пены, а при промывке аппарата — воды.

В аппарате «Волга» смотровое стекло 9 (см. рис. 64) установлено в разрыве молочного шланга. Шланги доильного аппарата предназначены для соединения аппарата с магистральным трубопроводом, коллектора со стаканами, ведром и пульсатором. Магистральный шланг 4 изготовлен из прочной резины. Толстые стенки препятствуют сжатию шланга при образовании в нем вакуума. Молочные шланги изготовлены из специальной пищевой резины.

Цикл работы (пульс) трехкратного доильного аппарата состоит из следующих тактов: сосания (в подсосковых и в межстенных камерах — вакуум); сжатия (в подсосковой камере — вакуум, а в межстенной — атмосферное давление); отдыха (в подсосковой и в межстенной камерах — атмосферное давление).

Трехтактный доильный аппарат (рис. 68) работает

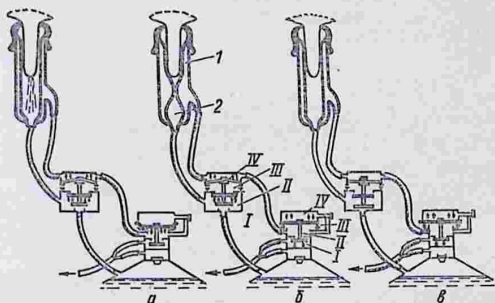


Рис. 68. Схема работы трехкратного доильного аппарата:

а — такт сосания; б — такт сжатия; в — такт отдыха; 1 — межстенная камера; 2 — подсосковая камера; I — камера постоянного вакуума; II и IV — камеры переменного давления; III — камера атмосферного давления.

следующим образом. При подключении доильного аппарата к магистральному вакуум-проводу вакуумный насос откачивает воздух не только из магистрального трубопровода, но и из шланга доильного аппарата, а через него — из камеры *I* постоянного вакуума пульсатора. Под действием разрежения в камере постоянного вакуума при атмосферном давлении в камере *IV* переменного давления пульсатора клапан опустится вниз. В этом случае вакуум будет передаваться из камеры *I* постоянного вакуума в камеру *II* переменного давления, а из последней по шлангу переменного вакуума — в камеру *IV* коллектора и в межстенные камеры *I* доильных стаканов.

Разрежение из камеры *I* постоянного вакуума пульсатора передается в ведро доильного аппарата, а из него по молочному шлангу — в камеру *I* постоянного вакуума коллектора.

Когда в камере *IV* коллектора — атмосферное давление (при тактах сжатия и отдыха), под действием разрежения в камере *I* резиновый клапан коллектора опущен. С момента появления разрежения в камере *IV* коллектора сила действия на мембрану вверх постоянно (с увеличением вакуума) возрастает. Когда она превысит силу, действующую вниз на резиновый клапан, последний поднимается, и разрежение передается по молочным трубкам доильных стаканов в их подсосковые камеры. В этом случае разрежение (вакуум) будет как в подсосковых, так и в межстенных камерах доильных стаканов. Происходит такт сосания.

Когда нижний клапан пульсатора при такте сосания опустился вниз и разрежение передалось в камеру *II*, по каналу, соединяющему камеру *II* с камерой *IV* пульсатора, разрежение постепенно (пока протекает такт сосания) передается в камеру *IV*. Сила, удерживающая клапан пульсатора в нижнем положении, постепенно уменьшается, а сила, действующая вверх, постепенно увеличивается. В момент, когда сила, направленная вверх, превысит силу, направленную вниз, мембрана пульсатора, а вместе с ней и нижний клапан поднимаются. Разрежение из камеры *I* пульсатора в камеру *II* не передается. Камера *II* пульсатора в этот момент непосредственно сообщается с камерой *III* атмосферного давления. Атмосферное давле-

ние через камеру II пульсатора, шланг переменного давления, камеру IV коллектора и молочные трубки доильных стаканов передается в межстенные их камеры. В подсосковых камерах пока остается разрежение, созданное при такте сосания. В результате разницы давлений в межстенных и подсосковых камерах доильных стаканов сосковая резина деформируется в сторону меньшего давления подсосковых камер, давление передается на соски вымени. Происходит такт сжатия.

Как указывалось выше, при такте сжатия в камере IV коллектора возникает атмосферное давление, а в камере II коллектора — разрежение. Мембрана коллектора, с нижней стороны находящаяся под действием разрежения, а с верхней — атмосферного давления, опускается вниз. Нижний клапан коллектора в этом случае перекроет поступление разрежения из камеры I коллектора, а его камера II получит непосредственное сообщение с камерой III. Атмосферное давление из камеры III поступит в камеру II, а из последней по молочным трубкам доильных стаканов — в подсосковые их камеры. В межстенных камерах устанавливается атмосферное давление, поступившее при такте сжатия, и такое же давление устанавливается в подсосковых камерах. Происходит такт отдыха.

В дальнейшем рабочий цикл повторяется, так как атмосферное давление, поступившее в камеру II пульсатора при такте сжатия, постепенно передается по каналу в камеру IV, давление сверху на мембрану пульсатора постепенно (во время такта сжатия и отдыха) возрастает. Когда сила, действующая вниз по стержню клапана, превышает силу, действующую вверх, шток с клапанами и мембраной опускается и наступает такт сосания, и т. д.

Продолжительность аппарата любой конструкции зависит от соотношения площадей клапанов пульсатора и коллектора.

Повторяемость рабочих циклов во времени, т. е. частота пульсации, зависит от скорости образования вакуума или смены его атмосферным давлением в камере IV пульсатора. Пульсатор доильного аппарата «Волга» способен обеспечить частоту пульсации до 150 пульсов в 1 мин. Оптимальная частота пульсации для доения коров — 55...65 пульсов в одну минуту.

Доильный аппарат ДА-2 «Майга» предназначен для доения коров со сбором молока в доильные ведра, так же как и аппарат «Волга» агрегата АД-100А. В отличие от АД-100А доильный аппарат агрегата работает в двухтактном режиме.

Доильный аппарат ДА-2 «Майга» состоит из ведра с крышкой, пульсатора, коллектора, доильных стаканов, зажима и соединительных шлангов. Вместимость доильного ведра 19 л. Пульсатор закреплен на крышке ведра специальным винтом с гайкой.

Шланги доильного аппарата ДА-2 «Майга» соединяют основные части аппарата (пульсатор, ведро, коллектор, доильные стаканы) между собой, а также аппарат с вакуумной магистралью установки.

Коллектор доильного аппарата состоит из двух камер: постоянного вакуума с клапаном подсоса воздуха и переменного — вакуум-распределителя.

Пульсатор доильного аппарата ДА-2 «Майга», так же как и аппарата «Волга», имеет четыре камеры: постоянного вакуума, две камеры переменного вакуума и постоянного атмосферного давления.

При работе двухтактных аппаратов ДА-2 «Майга» цикл состоит из двух тактов: сосания и сжатия.

При такте сосания в межстенных камерах доильных стаканов и в подсосковых камерах возникает одинаковое разрежение, при такте сжатия в межстенных камерах — атмосферное давление, а в подсосковой — вакуум.

Для улучшения отбора молока из коллектора в доильное ведро, а также для повышения скорости доения в нижней части коллектора предусмотрен клапан подсоса воздуха.

Частота пульсатора доильного аппарата ДА-2 «Майга» зависит от скорости смены давления в камере II пульсатора, т. е. от сечения канала регулировочного винта. Доильный аппарат работает с частотой пульсации 80 (+5) в 1 мин при соотношении такта сосания и такта сжатия 2:1.

Доильный аппарат АДУ-1 может работать как в трехтактном, так и в двухтактном режимах. Для работы в двухтактном режиме он выпускается для доильных установок УДА-16 и УДЕ-8А «Елочка», УДА-8 и УДТ-8 «Тандем», АДМ-8 «Молокопровод», ДАС-2Б (с доением в ведра), для пастбищной доиль-

ной установки УДС-3А (основное исполнение) и в трехтактном для доильных установок АД-100А с доением в ведра и пастбищной установки УДС-3А.

Доильный аппарат (рис. 69) состоит из подвесной части доильных стаканов 4, коллектора 5, пульсатора 7, ведра доильного 6 и комплекта шлангов 3, 2, 8.

Отличительные особенности конструкции доильного аппарата АДУ-1 по сравнению с аппаратами ДА-2 и «Волга»:

пульсатор выполнен с постоянной частотой пульсаций и с незасоряющимся дросселем, за счет увеличения его сечения уменьшен шум при работе пульсатора;

доильный стакан аппарата состоит всего из трех деталей — корпуса, сосковой резины и патрубка переменного вакуума (стакан аппарата ДА-2 имеет восемь деталей, а аппарата «Волга» — пять деталей);

сосковая резина выполнена заодно с молочным патрубком, что упрощает ее конструкцию (вместо четырех деталей одна) и облегчает монтаж и демонтаж доильного стакана;

коллектор трехтактного исполнения изготовлен из пластмассы и имеет прозрачную молочную камеру для контроля за ходом молоковыведения;

в коллектор введен также клапан отключения от вакуума взамен зажима молочного шланга и смотровой трубки;

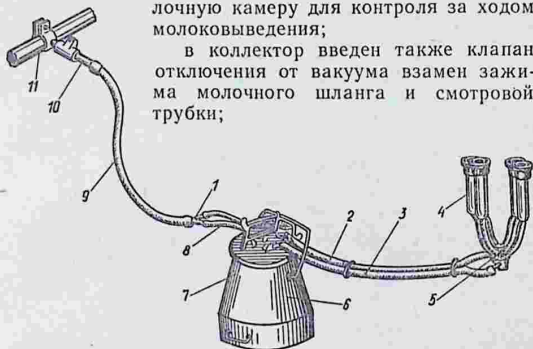


Рис. 69. Доильный аппарат АДУ-1:

1 — тройник; 2 — шланг переменного давления; 3 — шланг молочный; 4 — подвесная часть; 5 — коллектор; 6 — ведро; 7 — пульсатор; 8 — шланг укороченный; 9 — шланг вакуумный; 10 — кран; 11 — вакуум-провод магистральный.

выходной штуцер коллектора имеет больший угол наклона к горизонтальной оси по сравнению с коллектором доильного аппарата «Волга», что улучшает отток молока и способствует более равномерному распределению массы подвесной части доильного аппарата на сосках вымени коровы.

Пульсатор унифицированного аппарата АДУ-1 состоит (рис. 70) из корпуса 7, двух колец 9, крышки 3, гаек 1, 11, прокладок 2 и 10, клапана 4, обоймы 5 и мембраны 6. Патрубки на корпусе пульсатора служат для крепления молочных и воздушных шлангов. Пульсатор обеспечивает 62...78 пульсаций в минуту. Его дросселирующий клапан 4 позволяет без регулировки сохранить стабильное число пульсаций.

Коллектор (рис. 71) обеспечивает подачу вакуума или атмосферного давления в различные камеры доильного стакана и смену тактов во время доения. Он состоит из верхнего корпуса 4, крышки 2, клапана 3, нижнего корпуса 6, распределителя 7, прокладки 5, винта 8 и шплинта 1. Клапан 3 с шайбами позволяет автоматически отключать доильный аппарат от доильного ведра или молокопровода доильной установки

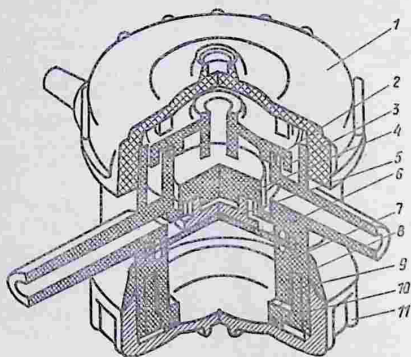


Рис. 70. Пульсатор аппарата АДУ-1:

1, 11 — гайки; 2, 10 — прокладки; 3 — крышка; 4 — клапан; 5 — обойма; 6 — мембрана; 7 — корпус; 8 — камера; 9 — кольца.

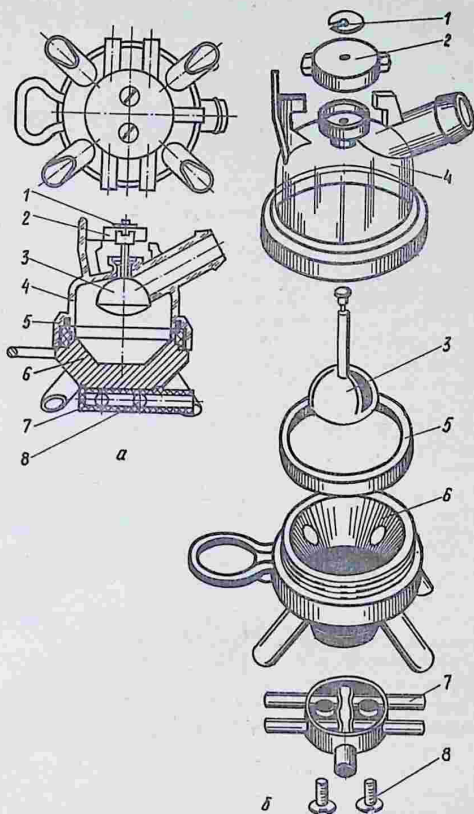


Рис. 71. Коллектор аппарата АДУ-1:

a — общий вид (разрез); *б* — детали аппарата; 1 — шплинт; 2 — крышка; 3 — клапан; 4 и 6 — верхний и нижний корпуса; 5 — прокладка; 7 — распределитель; 8 — винт.

при случайном спадании аппарата с вымени коровы. Этот же клапан используется как кран для отключения доильного аппарата от вакуумной линии установки при снятии его с сосков вымени коровы по окончании доения. Вакуум в подсосковые камеры доильных стаканов подают путем прижатия шайбы клапана 3 к корпусу 4 коллектора.

За минуту до присоединения доильных стаканов к соскам вымя обмывают чистой теплой водой температурой 40...50°C и вытирают его чистым полотенцем, смоченным в дезинфицирующем растворе. Если после обмывания и вытирания вымени рефлекс молокоотдачи не наступил, то быстро делают массаж, обхватывая пальцами рук отдельные четверти вымени и поглаживая их сверху вниз. Перед подключением доильных стаканов из каждого соска сдаивают несколько струек молока в специальную кружку.

Подвесную часть доильного аппарата устанавливают на вымя коровы в такой последовательности:

берут коллектор отводным патрубком вниз, так чтобы доильные стаканы свободно свисали, и открывают клапан, прижимая шайбу клапана к корпусу коллектора;

устанавливают вертикально головкой вверх наиболее удаленный доильный стакан; молочная трубка сосковой резины при этом должна быть перегнута;

быстрым движением, выпрямляя трубку, надевают этот доильный стакан на соответствующий сосок вымени коровы; при этом не допускают длительных подсосов воздуха;

теми же приемами поочередно надевают оставшиеся доильные стаканы, визуально убедившись в надежности закрепления аппарата на вымени коровы и начале отдачи молока.

При замедлении потока молокоотдачи применяют машинное додаивание путем оттягивания коллектора вперед и вниз.

По окончании процесса молокоотдачи подвесную часть доильного аппарата снимают, для чего, оттягивая клапан коллектора вниз, отключают аппарат от вакуумной системы.

Доильные установки всех типов, кроме того, как это было указано выше, комплектуют вакуумными установками, баллонами (ресиверами), вакуумными

регуляторами, установками для мойки и дезинфекции и другим вспомогательным оборудованием.

Доильный аппарат четвертной ДАЧ-1 предназначен для учета количества надоевшего молока из каждой четверти вымени коров и продолжительности молокоотдачи, применяется при селекционной и исследовательской работах, а также при отборе коров для машинного доения. Доильный аппарат (рис. 72) состоит из подвесной части — доильных стаканов 9, измерителя 7, пульта 12 и кронштейна 13. Доильные стаканы шлангами соединены с коллектором 10, кото-

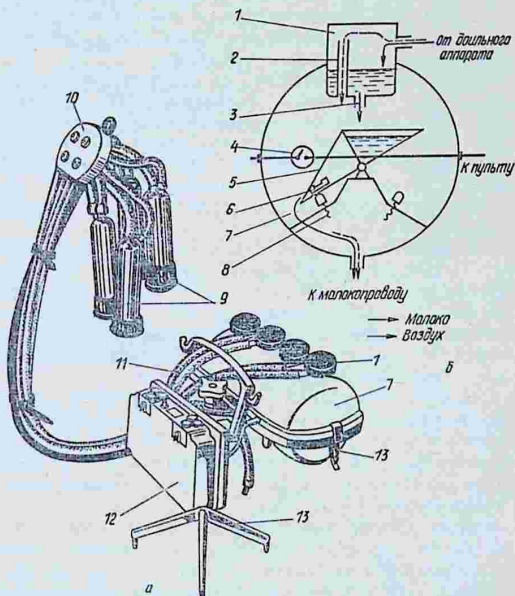


Рис. 72. Доильный аппарат ДАЧ-1:

a — общее устройство; *б* — схема работы; 1 — камера; 2 — канал; 3 — отверстие; 4 — датчик; 5 — ковш двухкамерный; 6 — магнит; 7 — измеритель; 8 — винт; 9 — доильные стаканы; 10 — коллектор; 11 — шланги молочные; 12 — пульт; 13 — кронштейн.

рый, в свою очередь, соединен с измерителем. На коллекторе подвесной части и измерителе против соответствующего ковша нанесены цифровые обозначения. Этим же цифрам на аппарате соответствуют определенные доли вымени животного: 1 — левой передней, 2 — правой передней, 3 — левой задней, 4 — правой задней. Для записи показаний аппарата к нему подключают отметчик времени с напряжением питания — 12 В. Распределитель в верхней части коллектора шлангами соединен с межстенными пространствами доильных стаканов.

Корпус и крышки коллектора уплотнены с помощью прокладок. Для подачи вакуума в подсосковую камеру служат соответствующие вкладыши, размещенные в нижней крышке корпуса коллектора.

Измеритель 7 состоит из корпуса, в котором прижимами закреплено основание. На основании размещены четыре двухкамерных измерительных ковша 5. Сверху корпус закрыт крышками, под которыми расположены четыре камеры с патрубками для подключения к коллектору доильного аппарата.

Для регулирования наполнения ковшей предусмотрены винты 8.

Измеритель и пульт закреплены на кронштейнах 13. Пульт 12 предназначен для приема и выдачи информации о продуктивности и продолжительности доения отдельных четвертей вымени и обработки сигналов от измерителя об уменьшении молоковыделения и необходимости механического додоявания или снятия подвесной части с вымени.

Предел допустимой погрешности отсчета времени молокоотдачи пультом аппарата составляет $\pm 5\%$, предел измерения разового удоя — 50...9950 г, а отсчета времени доения по каждой четверти — 5 с. Питание пульта осуществляется от двух плоских батарей напряжением 4,5 В.

При доении коров молоко из подвесной части доильного аппарата поступает в приемную камеру, где отделяется от воздуха и попадает в двухкамерный ковш 5. При наполнении одной из камер ковша молоком массой 50 г последний опрокидывается, представляя под струю молока вторую камеру. Из корпуса измерителя 7 молоко поступает в молокопровод или в доильное ведро.

Порция молока, опрокидывающая ковш, регулируется винтом 8. В момент опрокидывания ковша укрепленный на нем магнит 6 замыкает или размыкает контакты датчика 4. Последний подает сигнал на пульт. Проходящее через измеритель молоко учитывается, и на цифровое табло пульта подается информация о продуктивности животного и производительности четвертей вымени. При использовании доильного аппарата на фермах, оборудованных доильной установкой типа «Молокопровод» (рис. 73), необходимо снять с установки подвесную часть аппарата, отсоединив от коллектора молочный шланг, а от пульсатора — шланг переменного вакуума. Необходимо также снять шланг постоянного вакуума, соединяющий пуль-

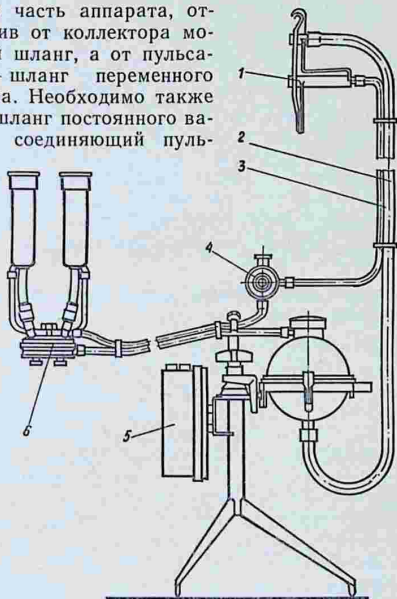


Рис. 73. Подсоединение аппарата ДАЧ-1 к доильной установке «Молокопровод»:

1 — ручка молочно-вакуумного крана; 2 — молочный шланг доильной установки; 3 — шланг магистральный; 4 — пульсатор; 5 — пульт доильного аппарата четвертного; 6 — подвесная часть аппарата ДАЧ-1.

сатор с вакуум-проводом и пульсатор с молочно-вакуумного крана. Образовавшийся свободный конец молочного шланга соединяют с нижним штуцером измерителя, а шланг переменного вакуума аппарата — с патрубком переменного вакуума пульсатора.

Патрубки постоянного вакуума на ручке молочно-вакуумного крана и пульсатора соединяют шлангом. При этом пульсатор свободно висит на шлангах. Устанавливают измеритель в горизонтальное положение, включают вакуум-насос и подготавливают вымя коровы к доению. Включают пульт, подводят подвесную часть аппарата под вымя коров и устанавливают стаканы. В момент надевания стаканов пальцем прижимают соответствующий вкладыш к корпусу коллектора, тем самым подавая вакуум (разрежение) к подсосковой камере. После надевания четвертого стакана следят за сигнализацией пульта. В момент загорания светового сигнализатора записывают данные о продуктивности и времени доения; затем нажимают на кнопку «Додаивание». Световой сигнализатор при этом начинает мигать. Когда свет сигнализатора установится постоянным, оттягивают вкладыши от корпуса коллектора и снимают доильные стаканы.

§ 21. МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ДОЕНИЯ КОРОВ ПРИ ПРИВЯЗНОМ СОДЕРЖАНИИ

Агрегат АД-100А предназначен для доения стада из 100 коров. Отдельные его элементы используют при оборудовании доильных площадок и залов, а также при оборудовании доильных станций УДС-ЗА.

Доильный агрегат АД-100А поставляется заводом комплектно. В его состав входят восемь основных доильных аппаратов «Волга» и два запасных ведра, вакуумный насос типа УВУ-45 с электродвигателем и салазками, вакуумный баллон, регулятор вакуума, вакуумметр и набор ершей для очистки аппаратов, полный комплект труб (около 170 м) с арматурой (краны, фитинги и т. д.), установки для промывки доильных аппаратов, тележки для перевозки фляг (4 шт.), шкаф для хранения запасных частей, запасные части, необходимые инструменты.

Доильный агрегат ДАС-2Б предназначен так же, как и агрегат АД-100А, для доения коров в коровни-

ках, вместимостью 100 голов. В отличие от АД-100А этот агрегат укомплектован двухтактными аппаратами, обеспечивающими доение коров со сбором молока в ведро.

В последнее время как АД-100А, так и ДАС-2Б могут быть укомплектованы унифицированным аппаратом АДУ-1, работающим как в трехтактном, так и двухтактном режимах.

Доильный агрегат АДМ-8 рассчитан на доение 100 или 200 коров. Оборудование доильных установок поставляется хозяйствам комплектно. По заявкам хозяйства в комплект установки включается все необходимое оборудование для доения коров, транспортировки молока в молочную, его первичной обработки и хранения. Доильная установка снабжена также устройством для циркуляционной промывки молокопровода и доильных аппаратов, молочными насосами и водонагревателями, а также необходимым набором запасных частей и инструментов.

Вакуумная установка типа УВУ-60/45 создает разрежение для одновременной работы доильных аппаратов и транспортировки молока по молокопроводу. Вакуум, создаваемый установкой, используется также для циркуляционной промывки молокопровода и доильных аппаратов.

Молокопровод установки (рис. 74) служит для сбора молока от доильных аппаратов и транспортировки его к охладителю. Молокопровод состоит из стеклянных труб и соединительных муфт.

Молокопровод установки представляет собой четыре независимые линии в «Молокопроводе-200» и две в «Молокопроводе-100». Каждая линия рассчитана на 50 коров. Линии заканчиваются в молочном отделении счетчиками для замера молока. Для разделения молочной линии на отдельные витки и обеспечения группового учета молока на молокопроводе установлены разделители.

При доении молоко от доильного аппарата поступает в молокопровод. Далее по молокопроводу молоко транспортируется в молочное отделение, где оно фильтруется, охлаждается и насосом подается к емкости для хранения.

При контрольных доениях между доильным аппаратом и молокопроводом устанавливают счетчик,

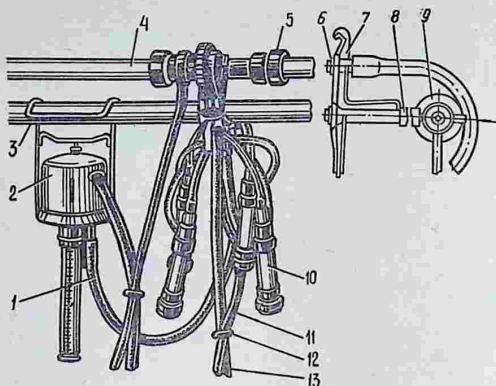


Рис. 74. Доильная аппаратура АДМ-8 с участком молокопровода и вакуум-провода:

1 — шланг молочный; 2 — устройство зоотехнического учета молока УЗМ; 3 — вакуум-провод магистральный; 4 — молокопровод; 5 — муфта соединительная; 6 — прокладка; 7 — рычаг; 8 — трубка; 9 — пульсатор; 10 — подвесная часть доильного аппарата; 11 — шланг переменного вакуума; 12 — кольцо; 13 — шланг вакуумный.

который замеряет молоко, надоенное от каждой коровы, и берет часть молока для анализа.

Для обеспечения нормальной работы установки на ней смонтированы вакуум-регулятор с фильтром, главный вакуумный регулятор и дифференциальный клапан. В начале вакуумной магистрали (от насоса) установлен предохранительный клапан.

Вакуумный регулятор (см. рис. 63) обеспечивает изменение объема воздуха, проходящего через молокопровод. При повышении вакуума в молокопроводе выше рабочего, поддерживаемого шайбами груза, атмосферным давлением приподнимается клапан 10 вместе с грузом и происходит впуск воздуха в молокопровод. Уровень вакуума в молокопроводе понижается, под действием груза клапан закрывает отверстие в гнезде. При повышении вакуума в молокопроводе впуск воздуха повторяется. Изменением груза регулируют разрежение в молокопроводе.

Главный вакуумный регулятор устанавливают в

конце молочных линий, он обеспечивает заданный вакуум и подсос воздуха в молочном трубопроводе.

Дифференциальный клапан предназначен для автоматического поддержания необходимого вакуума в вакуум-проводе коровника и несколько повышенного (более глубокого) в магистральном вакуум-проводе и вакуумном баллоне, что необходимо для обеспечения транспортировки молока. Разность значения вакуума в вакуум-проводе и вакуумной магистрали уравнивается массой противовесов 9 на клапане 10. При понижении вакуума в вакуум-проводе, что постоянно происходит при работе установки и подсосе воздуха через пульсаторы доильных аппаратов, клапан под действием избыточного давления поднимается, приводя к отсосу воздуха из вакуум-провода через дифференциальный клапан. Как только в вакуум-проводе восстанавливается необходимый вакуум, клапан 10 закрывается. Изменения вакуума в вакуум-проводе достигают подбором массы противовесов 9.

Предохранительный клапан предотвращает обратное вращение роторов вакуумных насосов и возможную их поломку при отключении электроэнергии или от других причин останковки электродвигателей. Корпус предохранительного клапана изготовлен из пластмассы. Он служит электроизолятором в случаях повреждения изоляции проводов электродвигателей.

Доильная аппаратура агрегата АДМ-8 (см. рис. 74) состоит из подвесной части доильных аппаратов, соответствующего им числа молочных кранов с пульсаторами, устройства для зоотехнического учета молока, соединительных вакуумных и молочных шлангов.

В агрегате АДМ-8 применяют двухтактные доильные аппараты ДА-2 или унифицированные аппараты АДУ-1, устройство и принцип работы которых описаны выше.

Оборудование системы приема, первичной обработки и учета молока (рис. 75) включает молочный насос 8, фильтр 9, охладитель молока 6, молокосорбник 7 и счетчики-сумматоры молока.

Молочный насос 8 обеспечивает подачу молока через фильтр 9 в охладитель пластинчатого типа и через него в молокосорбник.

Молокосорбник 7 закрыт крышкой 4 с патрубком

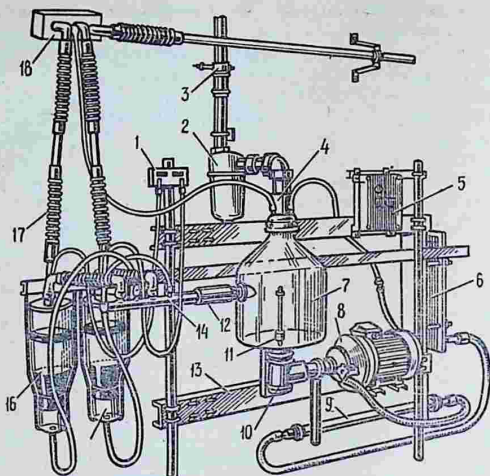


Рис. 75. Система приема и первичной обработки молока доильной установки АДМ-8:

1 — пульт счетного механизма; 2 — предохранительная камера; 3 — кран вакуумный; 4 — крышка молокособорника; 5 — пульт молочного насоса; 6 — охладитель молока; 7 — молокособорник; 8 — насос НМУ-6,0; 9 — фильтр молока; 10 — датчик молока; 11 — поплавок датчика; 12 — молоковод; 13 — траверса; 14 — коллектор молокособорника; 15 — мерная камера; 16 — дозатор; 17 — соединительные трубы; 18 — переключатель молокопровода.

для подсоединения шланга для промывки. Датчик 10 снабжен поплавковым переключателем. Поплавок 11 при заполнении молокособорника молоком (или моющим раствором при промывке), перемещаясь по стержню вверх, перекрывает отверстие и отсоединяет датчик от вакуума. Под действием атмосферного давления переключатель включает молочный насос 8. При снижении уровня молока (или моющего раствора) поплавок опускается и с помощью переключателя выключает молочный насос. При дальнейшем поступлении молока цикл повторяется.

Поплавок в предохранительной камере 2 в случае переполнения молокособорника или попадания молока

в камеру, всплывает и отсоединяет вакуум-насос установки от молокопровода.

Счетчик-дозатор молока групповой, объемного типа, служит для автоматического учета молока от группы коров, обслуживаемых одним дояром.

Счетчик состоит из приемной и мерной камер, изготовленных из органического стекла, крышки, молокосборника с поплавковым устройством, сумматора, соединительных шлангов и арматуры. В комплекте АДМ-8 на 200 коров устанавливают четыре независимых счетчика-дозатора, каждый из которых учитывает молоко от группы в 50 коров.

Имеющиеся в комплекте устройства для подъема торцевых ветвей молокопровода обеспечивают их подъем для прохода кормораздатчика или опускание в горизонтальное положение, необходимое при доении.

Автомат промывки (рис. 76) обеспечивает автоматическую промывку технологической линии доения и первичной обработки молока водой, моющими и дезинфицирующими растворами, работающим по трем программам, и состоит из командного прибора 1, ванны 6, дозаторов 10, емкостей для концентратов моющих средств 8, пневматического клапана 3 и вентиля 4, 5, поплавковой камеры 7, патрубков и соединительных шлангов.

Распределитель воды состоит из двух мембранных вентиля 4, 5 с пневматическим приводом, один из которых предусмотрен для пропуска воды в ванну, а другой — для переключения системы на циркуляционную промывку и слив моющей жидкости в канализацию. Под входящую в ванну трубу крана помещена чашка с моющим концентратом. Для ручного управления распределитель воды снабжен ручными вентилями холодной и горячей воды.

Шкаф управления — командный прибор 1 включает магнитный пускатель, трансформатор, кнопочную станцию, тумблер, сигнализацию, предохранители и электропневматический прибор, обеспечивающий регулировку по времени, последовательности и продолжительности различных операций. Заданная программа обеспечивается быстродействующим включением электрических и пневматических цепей при автоматическом управлении процессом промывки. Заводская регулировка предусматривает цикл работ, включая

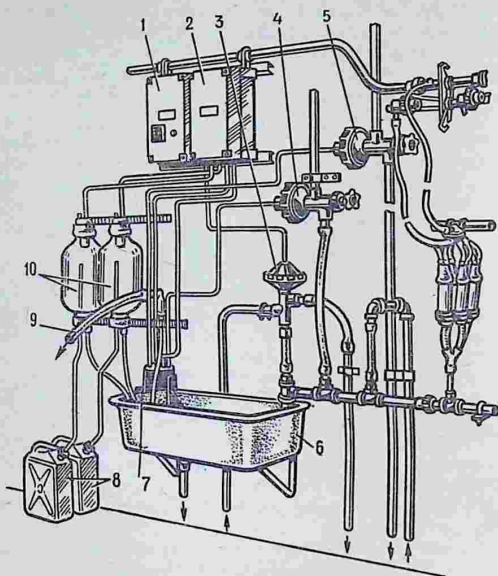


Рис. 76. Автомат промывки агрегата АДМ-8 (М-881):

1 — командный прибор; 2 — коробка клапанная; 3 — клапан переключения потоков моющей жидкости; 4, 5 — вентили; 6 — ванна; 7 — поплавковая камера; 8 — емкости для концентратов моющих средств; 9 — патрубок; 10 — дозаторы.

подготовительные и заключительные операции продолжительностью 40 мин, из которых на прополаскивание затрачивается 5 мин, промывку и дезинфекцию — 15 мин и повторное прополаскивание — 5 мин.

В хозяйствах в зависимости от давления воды в водопроводе и сопротивления молочных линий корректируют циклограмму, поставленную заводом. При этом автомат обеспечивает прополаскивание водой аппаратов молочной линии и доильного оборудования и сливает использованную воду в канализацию; заполняет ванну моющим и дезинфицирующим раствором; производит циркуляционную промывку — про-

поласкивание чистой водой, откачивает остатки воды из молокоприемника; включает вакуумный и молочный насосы.

Универсальная доильная станция УДС-ЗА (рис. 77) предназначена для доения коров на пастбищах и в доильных залах коровников в станках параллельно-проходного типа. Кроме того, применение оборудования, входящего в комплект доильной станции, обеспечивает возможность сбора молока в молокопровод или доильные ведра, первичную его обработку, подмывание вымени коров перед доением и промывку доильной станции после доения коров.

Доильная станция состоит из доильных станков, молокопровода, доильной аппаратуры, фильтра-охладителя, кормораздатчика, агрегата водоснабжения и устройства промывки, молочного насоса, вакуумной линии и силового агрегата, шкафа запасных частей, осветительного и другого вспомогательного оборудования.

Станки предназначены для фиксации коров во время доения и крепления составных частей доильной станции. Станки состоят из двух секций. В каждой секции четыре стойла.

Секции станков опираются на полозья, к которым болтами прикреплены вертикальные рамки. К верхним концам рамок универсальными соединительными элементами присоединен вакуум-провод. В передней части рамок на осях навешены дверки с кормушками. Дверки в закрытом положении фиксируют тягами, регулируемые по длине. К задней части вертикальных рамок на осях присоединены дуги фиксации коров. В рабочем положении дуги поддерживаются цепями. Между вертикальными рамками закреплены кронштейны для счетчиков молока и пульсаторов, а также подвески доильных аппаратов.

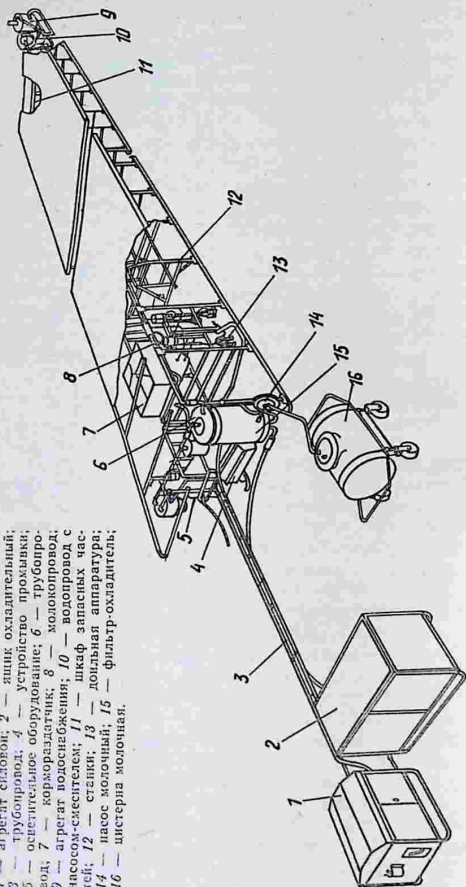
Каждая секция станции оборудована крышей с тентами, которые защищают обслуживающий персонал, а также оборудование станции от атмосферных осадков и солнечных лучей.

Молокопровод станции предназначен для транспортировки молока от доильных аппаратов, а при контрольном доении — от счетчиков молока в фильтр-охладитель.

Молокопровод соединяется с фильтром-охладите-

Рис. 77. Универсальная доильная станция
УДС-3А:

1 — агрегат силовой; 2 — ящик охладительный;
3 — трубопровод; 4 — устройство промывки;
5 — осветительное оборудование; 6 — трубопровод;
7 — кормораздатчик; 8 — молокопровод;
9 — агрегат водоснабжения; 10 — водопровод с
насосом-смесителем; 11 — шкаф запасных час-
тей; 12 — стелаж; 13 — доильная аппаратура;
14 — насос молочный; 15 — фильтр-охладитель;
16 — цистерна молочная.



лем угольником. Противоположный конец молокопровода соединен с доильным аппаратом.

При доении в молокопроводе поддерживается постоянный вакуум. Молоко в молокопровод поступает из доильных аппаратов через молочные шланги, надеваемые на патрубки коллектора, из молокопровода — в фильтр-охладитель.

Доильная аппаратура обеспечивает непосредственное доение, сбор молока в молокопровод или доильное ведро. Кроме того, в комплектации со счетчиком она обеспечивает учет молока. При обычном доении молочный шланг доильного аппарата снимают с патрубка счетчика молока и надевают непосредственно на патрубок коллектора молокопровода.

Фильтр-охладитель УДС-ЗА (рис. 78) предназначен для очистки молока от механических примесей и его охлаждения непосредственно в технологическом потоке доения. Фильтр-охладитель состоит из корпуса охладителя 8, крышки 1, фильтра-полотна 5 и кронштейна 14.

Силовой агрегат 1 (см. рис. 77) состоит из бензинового двигателя, вакуумного насоса РНВ 40/350, вихревого насоса для подачи в охладитель и генератора мощностью 180 Вт. Сборочные единицы силового агрегата закрыты капотом и для удобства перемещения установлены на салазки.

Вакуумный насос приводится в работу от бензинового двигателя через центробежную муфту и клиноременной передачей. Центробежная муфта включается в работу при вращении коленчатого вала двигателя с частотой 900 мин^{-1} . Во время работы двигателя на малой частоте вращения муфта автоматически отключается.

Насос для подачи воды в охладитель приводится в действие от шкива вакуумного насоса клиноременной передачей. По требованию потребителей силовой агрегат дополнительно комплектуется электродвигателем мощностью 4,5 кВт.

В водогрейном агрегате 9 подогревается вода для подмывания вымени животных и мойки оборудования. Агрегат состоит из котла для нагрева воды вместимостью 100 л и бака для холодной воды вместимостью 175 л.

Для заполнения котла водой используют вакуум-

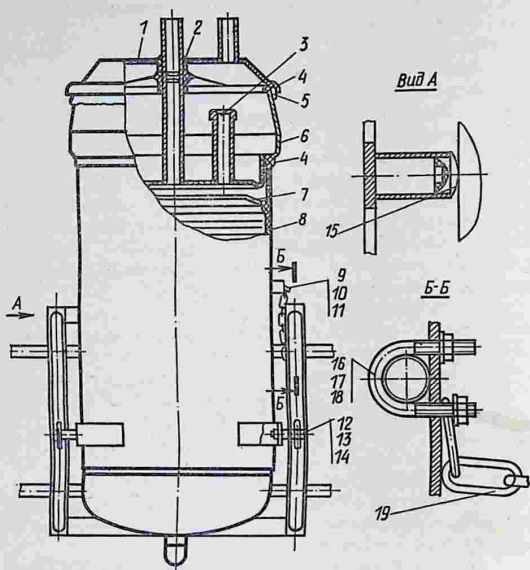


Рис. 78. Фильтр-охладитель УДС-ЗА:

1 — крышка; 2 — полумуфта; 3 — колпачок; 4 — прокладка; 5 — полотно; 6 — бачок; 7 — кольцо; 8 — охладитель; 9 — болт; 10 — гайка; 11 — шайба; 12 — ось; 13 — гайка; 14 — кронштейн; 15 — заглушка; 16 — хомут; 17 — гайка; 18 — шайба; 19 — цепь.

ный смесительный насос 15, установленный на трубопроводе теплой воды. Насос смешивает также горячую и холодную воду и подает теплую воду к разбрызгивателям. Вода в котле нагревается до 100°C за 25...30 мин.

Надоенное молоко из доильных аппаратов поступает в молокопровод. В конце молокопровода первой секции установлен молочный фильтр. Молоко, проходя через молочный фильтр, под действием вакуума, создаваемого под крышкой охладителя, поступает на охлаждение. Затем оно собирается в нижней части охладителя и по молочной трубе подается во фляги.

Для перевозки доильной станции имеется специальный колесный ход, а для установки на него секций — специальный рычажный домкрат. Установку обслуживают два дояра: за 1 ч каждый из них выдает 35...40 коров.

§ 22. УСТАНОВКИ ДЛЯ ДОЕНИЯ КОРОВ ПРИ БЕСПРИВЯЗНОМ СОДЕРЖАНИИ

При беспривязном содержании коров доят на установках, смонтированных в отдельных помещениях, которые примыкают непосредственно к коровнику и фермской молочной. Помещения должны быть хорошо освещены и проветрены. Установки обеспечивают механизацию доения коров, доставки молока в молочную, первичной обработки, а также ряда операций по уходу за животными — подмывание вымени, подкормку концентрированными кормами.

Для доения коров на доильных площадках применяют доильные установки типов «Елочка», «Тандем» и «Карусель» (табл. 22).

22. Технические характеристики доильных установок

Показатели	УДА-16	УДА-8	УДА-100
Тип доильной установки	Стационарная автоматизированная со станками типа «Елочка»	Стационарная автоматизированная со станками типа «Тандем»	Автоматизированная типа «Карусель»
Размер обслуживаемого стада (голов)	400...600	200...450	300...400
Количество станков	2×8	2×4	16
Число доильных аппаратов	16	8	16
Производительность, коров в час	70...75	60...65	100...120
Система открывания дверей	Дистанционно-пневматическая		
Вакуумметрическое давление в молокопроводе и вакуум-проводе, кПа	44...46	44...46	44...46
Общая установленная мощность, кВт	22,2	20,2	22,8
Масса без водонагревателя и танка-охладителя, кг	4300	4105	12 800

Доильная установка УДТ-6 (рис. 79) предназначена для доения коров и первичной обработки молока при беспривязном, боксовом и привязном (с механизированной привязью) содержании скота. Она обеспечивает возможность индивидуального учета молока непосредственно при доении.

Значительная часть деталей доильной установки изготовлена из пластмассы. Доильная установка обеспечивает транспортировку выдоенного молока по стеклянному молокопроводу в молочное отделение, охлаждение его, сбор и хранение. Снабжена устройством для учета надоев и отбора проб для определения жирности молока каждой коровы, устройством для подмывания вымени и циркуляционной промывки доильных аппаратов и молочной линии, источником теплой воды и холодильной машиной.

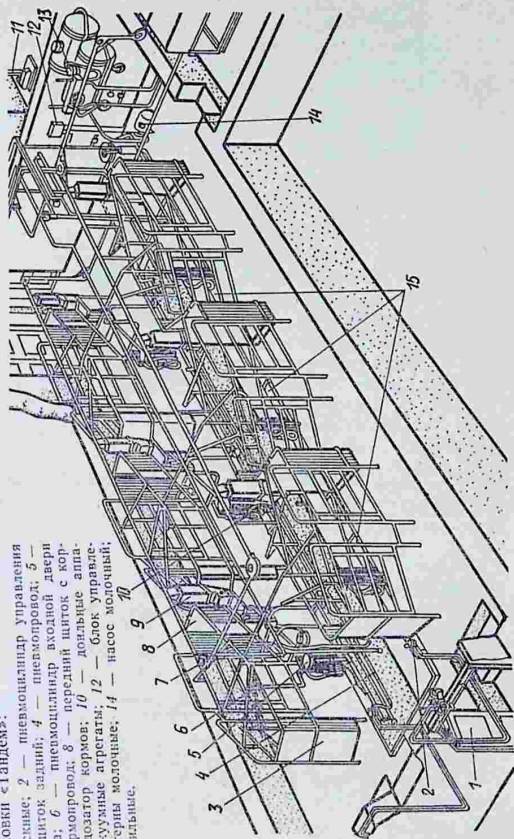
Станки доильной установки УДТ-6 «Тандем» (рис. 80) изготовлены из оцинкованных труб в виде двух отдельных секций, которые расположены на противоположных сторонах траншей и связаны между собой поперечинами. Каждая секция состоит из трех станков, соединенных трубами и соединителями.

Каркас доильного станка составляет две вертикальные соединенные П-образные дуги и трубу, связанные между собой тремя горизонтальными передними трубами и двумя задними трубами. П-образные дуги дополнительно соединены между собой. Верхняя труба соединена жестко с вертикальной трубой. Все трубы каркаса соединены между собой унифицированными косынками 3. В каждом доильном станке расположены две двери 9 и 10, которые открывает и закрывает дояр из траншеи с помощью системы тяг 5. Ход двери регулируется компенсирующей муфтой. В качестве петель навески дверей используются соединители, между которыми закладываются специальные вставки. В передней части доильного станка расположены кормушка 7 и передний щиток. В задней части доильного станка хомутами закреплен задний щиток 2. Вертикальные стойки 8 доильных станков закреплены винтами в опорах стоек, забетонированных в полу доильного зала.

Двери доильного зала открывает и закрывает доярка со своего рабочего места. Краны управления расположены на защитных щитах траншей. Кран

Рис. 79. Схема размещения основного оборудования доильной установки «Тандем»:

1 — двери впускные; 2 — пневмоцилиндр управления дверьми; 3 — шток задний; 4 — пневмопровод; 5 — счетчики молока; 6 — пневмоцилиндр входной двери станка; 7 — кормопровод; 8 — передний шток с кор-
мушкой; 9 — дозатор кормов; 10 — доильные аппа-
раты; 11 — вакуумные агрегаты; 12 — блок управле-
ния; 13 — пистолеты молочные; 14 — насос молочный;
15 — станки доильные.



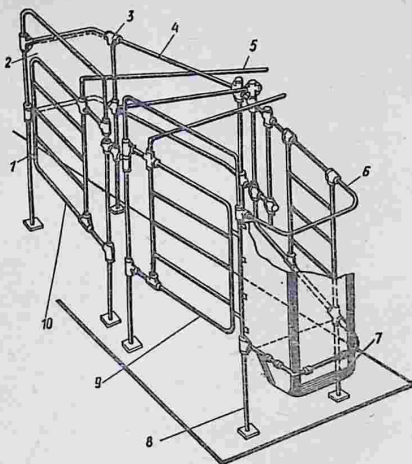


Рис. 80. Станок доильной установки УДТ-6 «Тандем» (правый): 1 — дуга; 2 — щиток; 3 — косынка соединительная; 4, 6 — трубы; 5 — тяга двери; 7 — кормушка; 8 — стойка вертикальная; 9 — дверь выпускная; 10 — дверь впускная.

управления имеет четыре подвода. Один подвод соединяется с трубопроводом, идущим от вакуумной установки. Два подвода присоединяются к штуцерам пневмопроводов, идущих к цилиндру, а четвертый подвод соединен с атмосферой. Пневмоцилиндр имеет две полости, разделенные поршнем. Трубы от крана управления подсоединены к пневмоцилиндру со стороны штока и со стороны глухой крышки. Рычаг крана управления может занимать одно из двух положений. При первом положении одна полость цилиндра соединяется с вакуумной магистралью, а вторая — с атмосферой. При втором положении рычага полость, в которой был вакуум, соединяется с атмосферой, а другая — с вакуумом. Шток цилиндра двигается в сторону полости, которая находится под вакуумом, развивая усилие, необходимое для открывания дверей.

Система раздачи сухих кормов состоит из трубчатого кормопровода 7 (см. рис. 79) с приводной

станцией и приемным бункером, барабанного дозатора 9 и электрической системы управления. Приводную станцию с приемным бункером устанавливают на складе концентрированных кормов, пристроенном к доильной площадке.

Доильная установка укомплектована системой промывки молокопровода, доильных аппаратов и другого молочного оборудования.

Две независимые линии молокопровода состоят из стеклянных труб и пластмассовых коллекторов, соединяющихся между собой резиновыми муфтами. Обе линии молокопровода присоединяются к молокоприемнику пластмассовыми угольниками и рукавами. Концы линии молокопровода, противоположные молокоприемнику, заглушены. Молокопровод крепится к вакуум-проводу прижимами. Для предохранения стеклянного молокопровода от повреждения и загрязнения его покрывают щитками, соединенными между собой.

Доильная аппаратура УДТ-6 (рис. 81) состоит из подвесной части доильного аппарата, пульсатора, счетчика молока 1, шланга молочного 3, шланга 4 переменного вакуума. Шланги скреплены между собой кольцом 6. Счетчик молока крепится специальной гайкой к доске ограждения. На нижний шланг 18 счетчика молока установлен зажим 19, которым перекрывают шланг при взятии проб молока из мензуры или замене мензуры.

Шланги 3 и 18 соединяются с соответствующими патрубками через переходник 2. В промежутках между доениями подвесная часть доильного аппарата подвешивается на кронштейне 7, под которым укреплен фиксатор 8 для шлангов.

Колпачок 14 предохраняет пульсаторы от загрязнения.

Система входных и выходных дверей включает трубопроводы, краны управления, пневмоцилиндры. Она рассчитана на управление двумя входными и двумя выходными дверями. От кранов проложены трубопроводы к цилиндрам управления дверьми двустороннего действия.

Поршень цилиндра — двустороннего действия. К трубопроводам цилиндры присоединяются резиновыми шлангами, которые надеваются на штуцера.

Вакуум-насосная система включает вакуумную

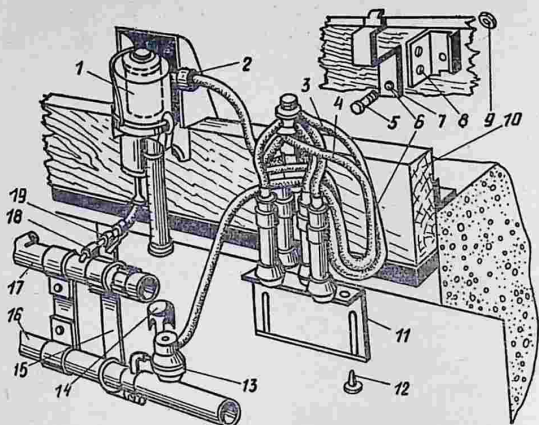


Рис. 81. Доильная аппаратура УДТ-6:

1 — счетчик молока УЗМ-1; 2 — переходник; 3 — шланг молочный; 4 — шланг; 5 — болт; 6 — кольцо; 7 — кронштейн; 8 — фиксатор; 9 — гайка; 10 — доска ограждения; 11 — щиток; 12 — шуруп; 13 — пульсатор; 14 — колпачок; 15 — кронштейн ограждения; 16 — вакуум-провод; 17 — молокопровод; 18 — шланг; 19 — зажим.

установку УВУ-60/45, дифференциальный клапан и систему трубопроводов. Система трубопроводов состоит из двух частей: магистрального трубопровода и рабочего вакуум-провода, проложенного по краям траншеи. Магистральная труба проложена от вакуумного баллона до разветвления в траншее доильной установки. От магистрального трубопровода, перед дифференциальным клапаном, отходит ответвление трубы с краном, которое муфтой подсоединяется к молокоприемнику молочного насоса. Для проверки вакуума на участке трубопровода, входящем в доильный зал, устанавливается вакуумметр. Трубы рабочего вакуум-провода прокладывают за дифференциальным регулятором и располагают в траншее. В этих трубах в зависимости от расположения станков должны быть просверлены отверстия для подсоединения электромагнитных пульсаторов.

Процесс доения на установке УДТ-6 «Тандем»

закljučается в следующем. Наиболее высокая производительность обеспечивается при обслуживании установки двумя доярками. Каждый дояр, находясь в траншее, открывает входную дверь первого станка и входную дверь доильного зала, ведущую из коровника или преддоильной площадки. Одновременно при заходе коровы в станок поворотом рукоятки блока управления он включает дозатор раздачи концентрированных кормов, затем закрывает двери доильного зала и станка, подключает аппарат к первой корове и впускает во второй станок следующую корову. Подключив аппарат к этой корове, дояр немедленно переходит к первой корове, у которой к этому времени заканчивается доение, проводит машинное додаивание, снимает доильный аппарат и выпускает корову из станка. Одновременно с выпуском первой коровы на ее место впускают третью. Далее операции повторяют в такой же последовательности.

При данной технологии исключается передержка доильного аппарата на вымени коровы. Один дояр обслуживает до 30 коров в час. Машинное время доения у разных коров различно. Поэтому дояр должен внимательно следить за окончанием выдаивания коров и своевременно отключать аппараты.

Доильная установка УДА-8 является усовершенствованным вариантом доильной установки УДТ-8. По сравнению с установкой УДТ-8 в этой установке автоматизировано машинное додаивание, отключение вакуума при окончании доения, а также снятие доильных аппаратов с вымени коровы.

Конструкция установки обуславливает автоматическое наполнение бункеров доильных станков комбикормом, натяжение цепи транспортера подачи корма, дистанционное управление приводом дверей и автоматическую циркуляционную промывку и дезинфекцию молочных систем. Доильный аппарат установки, оборудованный манипулятором и пневмоуправлением, исключает необходимость участия оператора машинного доения в заключительных операциях доения, так как обеспечивает автоматическое снятие доильного аппарата непосредственно после окончания молокоотдачи, что устраняет передержку доильного аппарата.

Кормораздатчик (рис. 82) состоит из приемного

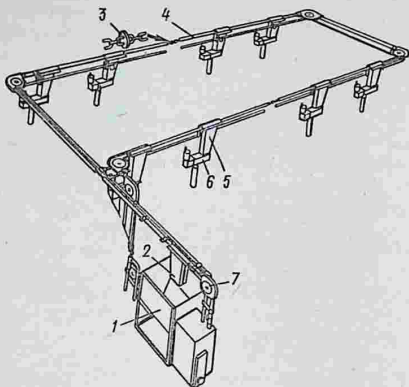


Рис. 82. Кормораздатчик доильной установки УДА-8:

1 — кормоприемник; 2 — отвод; 3 — цепь транспортера; 4 — труба;
5 — накопитель кормушки; 6 — дозатор; 7 — ролик поворотный.

бункера, цепного шайбового транспортера, размещенного в трубе, дозаторов 6 с накопителями 5, отвода 2, поворотных роликов 7 и системы управления. Сетка в приемном бункере предотвращает попадание в корм посторонних предметов. Привод транспортера состоит из электродвигателя, редуктора, звездочек и направляющих роликов, натяжного шкива и системы натяжения. На валу редуктора установлена предохранительная муфта.

Приемный бункер загружают вручную. Он крепится на раме приводной станции и связан с концами труб петли транспортера. Конец трубы транспортера, по которой скребковая цепь перемещает корм из бункера, подводится к его нижней части и монтируется ниже уровня пола. На этом уровне труба подходит к линии кормушек. Здесь она отводным роликом поворачивается вверх под углом 90° С и поднимается до уровня приемных камер — дозаторов. Затем трубопровод проходит над дозаторами, образуя П-образную петлю, и возвращается к верхней части приемного бункера так, что цепь со скребками проходит выше уровня концентратов. Пройдя противоположную стенку бун-

кера, цепь охватывает ведущую звездочку, натяжное колесо и, огибая гладкую канавку ведущей звездочки, возвращается в нижнюю часть бункера. Угол обхвата цепью транспортера ведущей звездочки 90° , натяжного колеса — 180° . Ведущая звездочка приводится от электродвигателя через червячный редуктор. Вал электродвигателя соединен с валом редуктора клиноременной передачей. Натяжное колесо, предназначенное для регулировки натяжения скребковой цепи, подвешено на пружине, которая непрерывно натягивает цепь на участке после ведущей звездочки. Скребами служат приваренные к звеньям цепи штампованные детали, образующие в паре круглые шайбы.

Корм высыпается в трубы дозаторов через отверстия в нижней части труб транспортера. В цепь управления электродвигателем приводной станции включен микропереключатель, смонтированный в трубе конечного дозатора. После заполнения дозаторов приводная станция автоматически выключается.

При большом скоплении концентратов в трубопроводе излишки их ссыпаются в приемный бункер возвратной ветвью скребковой цепи.

Установленные над каждой кормушкой дозаторы 6 (рис. 83) предназначены для индивидуальной дозировки концентратов. Дозатор состоит из корпуса и смонтированного в нем шнека 7. Шнек приводится во вращение от малогабаритного электродвигателя с редуктором. Пуск и остановку двигателя осуществляет реле времени, которое включает дозатор на требуемое время. Устанавливая таким образом реле времени на определенную продолжительность работы, обеспечивают индивидуальное нормирование разовых порций кормов, выдаваемых каждой корове.

Электрическая система управления кормораздатчиками состоит из панели, на которой размещены выключатели, предохранитель и блок управления дозаторами. Для подготовки системы кормораздатчика следует установить ручку верхнего выключателя в положение «Автомат», а ручку нижнего выключателя — в положение «Сеть». Для пуска транспортера нажимают соответствующую кнопку автоматического выключателя. После заполнения конечного дозатора срабатывает микропереключатель и транспортер останавливается. При снижении уровня корма в трубе конечного дозатора

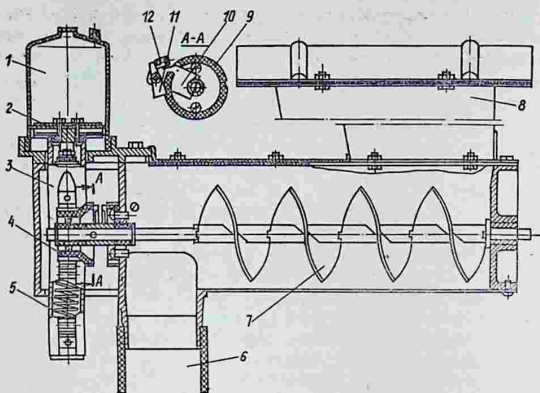


Рис. 83. Дозатор кормораздатчика:

1 — пневмоцилиндр; 2 — поршень; 3 — зубчато-реечная передача; 4 — механизм стопорный; 5 — пружина; 6 — труба; 7 — шнек; 8 — накопитель; 9—11 — храповой механизм; 9 — диск; 10 — пластина; 11 — накопчик; 12 — рычаг.

автоматически включается транспортер, заполняется дозатор и затем транспортер останавливается. Для включения индивидуальных дозаторов поворачивают ручку блоков управления.

В зависимости от угла поворота ручки дозатор включается на определенное время и выдает соответствующую порцию концентратов в кормушку.

Для подачи комбикорма дояр поворачивает диск пульта включения до необходимой отметки на шкале. Пульт посылает определенное количество пневматических сигналов по трубопроводу на пульсоусилители, а с пульсоусилителей усиленные сигналы поступают на пневмоцилиндры дозаторов. Пневмоцилиндр поворачивает шнек дозатора и порция корма высыпается через трубу 6 в кормушку. Работой кормораздатчика можно управлять как в «ручном», так и в автоматическом режимах. Под действием пневматического сигнала, подаваемого с пульта управления при работе в автоматическом режиме, пневмоцилиндр через зубчато-реечную систему поворачивает шнек 7, в результате чего корм продвигается от накопителя дозатора 8 к трубе 6,

по которой попадает в кормушку. Поршень 2 возвращается в исходное нижнее положение при помощи пружины 5. Шнек дозатора 7, соединенный со стопорным храповым механизмом, поворачивается при рабочем ходе поршня и остается неподвижным при холостом ходе поршня.

Пульт состоит из корпуса, к которому снизу прикреплена пневмокамера, а сверху — комбинированный пневматический клапан. Мембрана пневмокамеры при помощи регулировочного винта соединена с собачкой.

Собачка взаимодействует с храповым диском, свободно установленным на оси. Храповой диск 9 на наружной цилиндрической поверхности имеет впадину «А», которая может взаимодействовать с рычагом 12.

К средней части рычага шарнирно прикреплен соединитель, в торец которого ввернут толкатель, связанный с разделительной мембраной. Патрубок в корпусе комбинированного клапана связан с пульсоусилителем. Пульсоусилитель закреплен на вакуум-проводе и посредством шлангов связан с трубопроводом питания пневмоцилиндров дозаторов.

Когда наконечник рычага опущен во впадину диска, толкатель занимает нижнее положение, а клапан закрыт, т. е. подача вакуумных сигналов к пульсоусилителям прекращается (дозаторы не работают). Поворотом храпового диска по часовой стрелке наконечник 11 рычага 12 отводится из впадины диска и поднимает толкатель вверх, который открывает клапан.

При этом посредством пульсоусилителя из корпуса пневмоцилиндра дозатора отсасывается воздух и поршень цилиндра поворачивает шнек дозатора. За один оборот шнека дозатор выдает 0,25...0,28 кг. Выключается дозатор также автоматически. После включения дозатор можно остановить вручную поворотом ручки блока управления в исходное положение.

Доильный автомат состоит из манипулятора и автомата управления.

Манипулятор предназначен для поддержания доильного аппарата в нерабочем положении, облегчения надевания доильного аппарата на вымя коровы, приспособления доильного аппарата к различным формам вымени коров, автоматического выполнения механического додаивания и снятия доильного аппарата. Манипулятор (рис. 84) состоит из пневмоци-

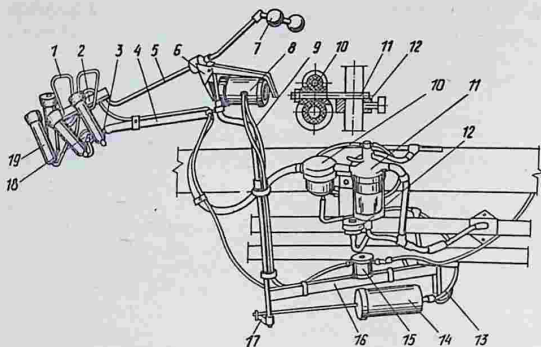


Рис. 84. Манипулятор доильного автомата УДА-8:

1 — дуга; 2 — распределитель; 3 — угольник; 4 — молочный шланг; 5 — шток; 6 — головка; 7 — рукоятка; 8, 14 — цилиндры; 9 — колено; 10 — пневмоцилиндр автомата управления; 11 — пневмодатчик; 12 — пульсоусилитель; 13 — кронштейн; 15 — пульсатор; 16 — стрела; 17 — рычаг; 18 — коллектор; 19 — доильный стакан.

линдров 8, 10, 14, пневмодатчика 11, пульсоусилителя 12, сборочных единиц и деталей доильных аппаратов, пульсатора, коллектора, стаканов и шлангов.

Пульсоусилитель 12 оборудован тремя штуцерами. Первый штуцер соединен со штуцером головки пневмодатчика 11, второй штуцер — с распределителем и третий штуцер — с вакуум-проводом доильной установки. Пульсоусилитель имеет два положения — закрытое, когда через первый штуцер поступает атмосферное давление, и открытое, когда через этот же штуцер отсасывается воздух. В последнем случае клапан притягивается к разделителю и третий штуцер соединяется со вторым штуцером, обеспечивая поступление вакуума в цилиндр непосредственно от вакуум-провода.

Автомат управления предназначен для подключения оттягивающей полости пневмоцилиндра додая манипулятора к вакууму при уменьшении молокоотдачи в заключительный период доения (менее 400...650 г в минуту) и для подключения пневмоцилиндра вывода манипулятора и отталкивающей полости пневмоцилинд-

ра додая манипулятора к вакууму в конце доения с одновременным впуском воздуха в подтягивающую полость пневмоцилиндра додая манипулятора.

При доении коров и использовании доильного автомата необходимо подвесную часть доильного аппарата установить так, чтобы коллектор 18 (рис. 84) находился в горизонтальной плоскости и молочные патрубки сосковой резины были закрыты от поступления воздуха. Головку 9 (рис. 85) пневмодатчика поднимают в верхнее положение. При этом пневмоцилиндры 3 и 16 соединены с атмосферой и поршни цилиндров со штоками свободно перемещаются, обеспечивая свободное передвижение стрелы и головки манипулятора.

Подвесную часть доильного аппарата подводят под вымя коровы и по очереди надевают доильные стаканы на соски, так чтобы в опущенном положении они находились от пола доильного зала на расстоянии 10... 20 см. Пневмодатчик устанавливают в стартовое положение А (рис. 85), когда головка 9 поплавка 11 упирается в петлю 10. При этом в пневмоцилиндры 3, 5 и 16 поступает атмосферное давление. Автомат управления работает следующим образом. Молоко из манипулятора поступает в камеру пневмодатчика, причем часть его через калиброванное отверстие 13 вытесняется в молокопровод доильной установки.

Когда молокоотдача становится интенсивной (положение Б), поплавков пневмодатчика всплывает, петля под собственной тяжестью освобождается от головки и автомат начинает контролировать режим работы. Большая часть молока через штуцер в крышке поступает непосредственно в молокопровод доильной установки. Игла поплавка максимально открывает калиброванное отверстие. При снижении интенсивности молокоотдачи (положение В) подача молока через верхний штуцер прекращается и оно вытесняется только через калиброванное отверстие 13. Поплавок 11 опускается вниз и в полости пневмоцилиндра додая образуются вакуум. Подвесная часть доильного аппарата оттягивается вниз, что способствует выдаиванию остатков молока из вымени. Опускание поплавка прекращается в тот момент, когда утолщенная часть иглы входит в калиброванное отверстие. Если молокоотдача не возобновляется, то поплавок опускается еще ниже (положение Г) и через отверстие коллектора и под-

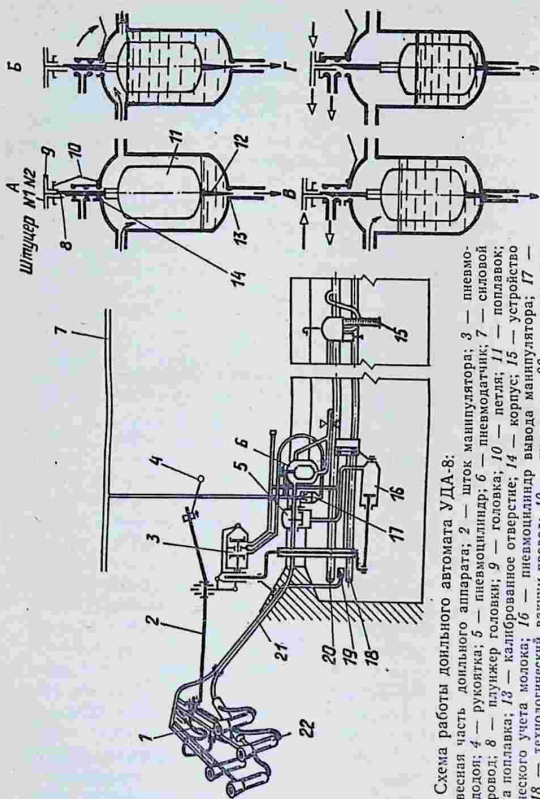


Рис. 85. Схема работы доильного автомата УДА-8;

1 — подвесная часть доильного аппарата; 2 — шток манипулятора; 3 — пневмоцилиндр додея; 4 — рукоятка; 5 — пневмоцилиндр; 6 — пневмодатчик; 7 — силовой вакуум-провод; 8 — плунжер головки; 9 — головка; 10 — петля; 11 — поплавок; 12 — игла поплавок; 13 — калиброванное отверстие; 14 — корпус; 15 — устройство зоотехнического учета молока; 16 — пневмоцилиндр вывода манипулятора; 17 — клапан; 18 — технологический вакуум-провод; 19 — пульсатор; 20 — доильный стакан; 21 — доильный шланг; 22 — доильный стакан при различных положениях поплавка.

сосковые камеры стаканов поступает атмосферное давление. Стаканы спадают с сосков, и пневмоцилиндр выводит стрелу манипулятора из-под коровы. Вместе с тем вакуум поступает к отталкивающей камере пневмоцилиндра додоя, приподнимая шток с подвесной частью доильного аппарата, что предотвращает удар доильных станков о пол доильного зала.

Система автоматической промывки (рис. 86) состоит из двух контуров: одного, — образованного отводом 6, промывочными чашками 3, доильными автоматами, молокопроводом и молокоприемником; второго — ванной 9, охладителем молока верхней крышкой молокоприемника и соединяющими их шлангами 8. С обоих контуров моющая жидкость засасывается в молокоприемник. По мере заполнения молокоприемника моющей жидкостью оба молочных насоса включаются и откачивают ее в зависимости от положения кранов в ванну или в канализацию. При переключении управления в положение «Промывка» проточный водонагреватель отключается от системы обмыва вымени и начинает нагревать промывочную жидкость.

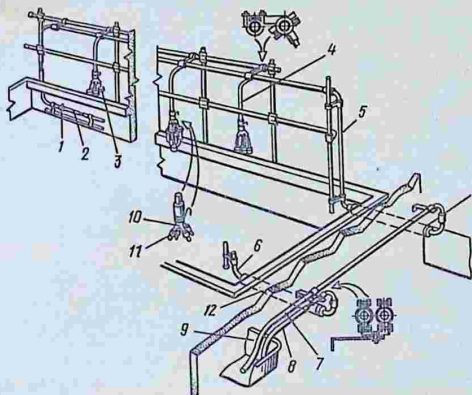


Рис. 86. Система промывки доильной установки УДА-8 (УДЕ-8А):

1 — зажим; 2, 4, 7, 8 — шланги; 3 — чашка; 5 — стеклянная трубка; 6 — стеклянный отвод; 9 — ванна; 10 — распределитель; 11 — трубка.

Для управления автоматическим процессом промывки и дезинфекции молокопроводящих путей доильная установка оснащена командным пультом, который позволяет с помощью избирателя программы устанавливать две последовательности проведения промывки. Одна из программ обеспечивает сушку молокопровода и других элементов установки перед началом доения в течение 6...10 мин и щелочную промывку после доения в течение 29...60 мин. Вторая программа обеспечивает ополаскивание и сушку молокопровода, кислотную его промывку за 10...29 мин и завершающую после доения промывку в течение 29...60 мин. Командный прибор посредством программного валика с кулачковыми дисками, вращающимися с частотой 1 оборот в час, управляет электромагнитными клапанами, которые пропускают на мембранные исполнительные механизмы воздух или вакуум.

Для всасывания концентрированных моюще-дезинфицирующих растворов и слива их в ванну по сигналу командного пульта система промывки оборудована дозаторами. Через штуцеры на концах шлангов с фильтрами и дросселирующим винтом всасывается моющая жидкость.

Для промывки доильные аппараты переносят в моечное помещение, снимают крышку и устанавливают их на воронках коллектора устройства промывки так, чтобы ручки крышек упирались в упор воронки, а обратный клапан — в кронштейн внутри воронки. После этого закрепляют коллектор доильного аппарата прижимным винтом на крючке кронштейна устройства промывки. Свободный конец магистрального шланга надевают на палец под воронкой, обмывают аппарат снаружи и ополаскивают крышки и молочные шланги.

Открывают зажим молочного шланга, заполняют ванну теплой водой (30...35°C) в количестве 40...45 л и затем открывают вакуумный кран пульсоусилителя. После наружной мойки прополаскивают доильный аппарат до отсасывания всего объема воды из ванны, воду из опорожнителя выпускают в канализацию, после чего закрывают вакуумный кран и заливают в ванну 40...45 л воды температурой 60°C, добавляя 1,5 л основного моющего раствора и 1,5 л основного дезинфицирующего раствора. Освободив рамкой клапан

опорожнителя, расположенный над ванной, одновременно закрывают второй клапан, открывают вакуумный кран и проводят циркуляционную промывку доильных аппаратов в течение 10 минут. После этого выпускают из ванны моющий раствор, закрывают рамкой клапан опорожнителя, расположенный над ванной. Далее заливают воду температурой 25...30°C в количестве 40...45 л и прополаскивают доильные аппараты до полного удаления остатков моющего раствора.

Ведро доильных аппаратов промывают при помощи щеток моющим раствором и прополаскивают теплой водой.

Для управления вентилями и обеспечения подачи требуемого объема воды в ванну система промывки оснащена поплавковым выключателем, который при отсутствии жидкости в ванне или недостаточном ее количестве открывает с помощью пневматического управления вентили и жидкость поступает в ванну, а при переполнении ее подачи жидкость прекращается.

Доильная установка типа «Елочка» (рис. 87) предназначена для доения коров в доильных залах, транспортировки выдоенного молока в молочное помещение, очистки и охлаждения молока и подачи его в емкости для хранения. Оборудование входящее в комплект установки, обеспечивает подачу сухих концентрированных кормов в кормушки, расположенные в доильных станках, а также подогрев и подачу воды для подмывания вымени коров перед доением.

Доильные установки типа «Елочка» выпускают двух модификаций: автоматизированной УДА-16 и установки, оснащенной унифицированными доильными аппаратами УДЕ-8А.

Если на установках «Тандем», так же как и на установках типа УДС, впуск на площадку индивидуальный, то на установках типа «Елочка» — групповой. Число одновременно выпускаемых коров равно половине числа станков доильной площадки. Для доения коров на установке «Елочка» необходимо подбирать в группы с одинаковым временем молокоотдачи. Техническая характеристика установок приведена в таблице 22.

Доильные установки УДА-16, так же как и УДЕ-8А, представляют собой групповые станки, состоящие из двух секций, расположенных параллельно одна другой.

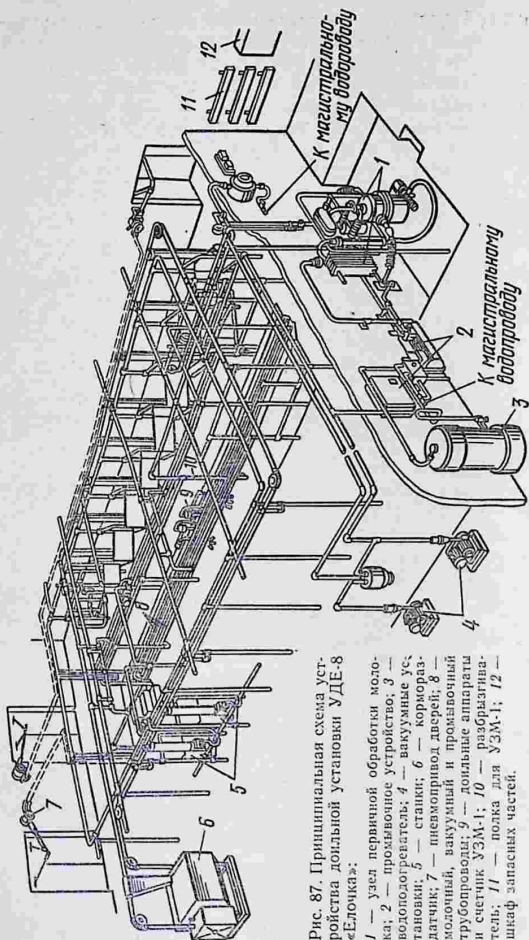


Рис. 87. Принципиальная схема устройства доильной установки УДЕ-8 «Елочка»:

1 — узел первичной обработки молока; 2 — промывочное устройство; 3 — водоподогреватель; 4 — вакуумные устройства; 5 — станки; 6 — коридор-датчик; 7 — пневмопривод дверей; 8 — молочный, вакуумный и промывочный трубопроводы; 9 — доильные аппараты и счетчик УЗМ-1; 10 — разбрызгиватель; 11 — полка для УЗМ-1; 12 — шкаф запасных частей.

В каждой секции по восемь станков, имеющих, кроме доильной аппаратуры, кормушки с накопительными бункерами и дозаторами. Рабочее место дояра находится в траншее между секциями станков. В нижней части траншеи размещена технологическая линия с доильной аппаратурой. Для санитарной обработки вымени в доильной установке предусмотрена специальная система с автономным автоматическим водонагревателем.

Ворота доильной установки и три двери доильного зала имеют пневмопривод, оборудованный дистанционным управлением с рабочего места доярки. Привод силовых агрегатов доильной установки электрический.

Доильная установка УДА-16 «Елочка» состоит из станков, кормораздатчика, технологической линии, доильной аппаратуры, системы первичной обработки молока, системы промывки, вакуумной установки, системы подмывания вымени и пневмопривода дверей, водонагревателя, шкафа для хранения запасных частей и инструмента.

Станки доильной установки предназначены для фиксации коров при доении и размещения на их каркасе технологического оборудования. Они изготовлены из оцинкованных труб. Барьер станков со стороны траншеи образован трубой, одновременно являющейся вакуум-проводом. Станки собраны в две секции, каждая из которых имеет входные и выходные двери с пневмоприводами. Так же как и в установках типа «Тандем», кормораздатчик установки предназначен для дозирования и выдачи сухих, концентрированных кормов в кормушки, расположенные в каждом из станков для доения коров.

Дозатор кормораздатчика (рис. 88) состоит из корпуса 1, пневмокамеры 3, с пультом управления. Дозатор работает следующим образом. Под действием пневмосигнала перемещается лоток 6 к задней стенке дозатора. В образовавшуюся щель сыпается порция корма, которая по наклонной плоскости задней стенки дозатора высыпается в кормушку. При изменении пневматического сигнала лоток под действием пружины перемещается к передней стенке дозатора, продвигая к ней новую порцию корма. Порция корма, выдаваемая за один ход лотка, не регулируется. Число ходов лотка, от которого зависит количество корма, устанавливается дояркой поворотом на определенный угол

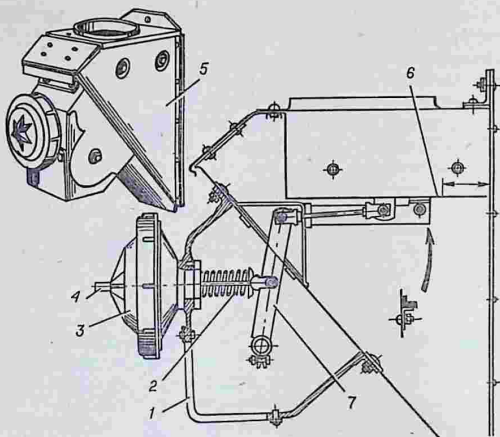


Рис. 88. Дозатор кормораздатчика доильной установки УДЕ-8 «Елочка»:

1 — корпус; 2 — пружина; 3 — пневмокамера; 4 — патрубок; 5 — общий вид дозатора с пневмокамерой; 6 — лоток; 7 — рычаг.

указателя пульта. Пульт состоит из корпуса с закрепленной на нем пневмокамерой 3, неподвижного диска и основания с собачкой.

Для подачи корма доярка поворачивает указатель пульта управления. Пульт управления подает пневматические сигналы через систему трубопроводов и пульсоусилителей к пневмокамере 3 дозаторов, которая обеспечивает выдачу через дозатор на каждый пневмосигнал одной порции корма. При повороте на некоторый угол указателя одновременно поворачивается диск пневмокрana и соединяет пульсатор с вакуум-проводом. Пульсатор через пульсоусилитель по трубопроводам подает пневмосигналы к пульсоусилителю и к пневмокамере пульта.

Мембрана пневмокамеры 3 перемещает шток и рычаг 7, который поворачивает на некоторый угол вал. Последний, поворачиваясь, перемещает конец рычага с собачкой и вводит собачку в зацепление с одним из зубьев указателя. От произвольного проворачивания

указатель удерживается собачкой. При изменении пневмосигнала (с вакуума на атмосферу) пружина 2 через рычаг 7 поворачивает вал в обратном направлении, который рычагом с собачкой поворачивает на некоторый угол указатель и связанный с ним через вал диск пневмокрana. Когда указатель сделает один оборот, пневмокран отсоединит пульсатор от вакуум-провода и выдача концентрированного корма прекратится.

После выдачи определенного числа порций (в зависимости от угла поворота указателя) пульт управления автоматически прекращает подачу сигналов, и выдача корма прекращается.

Технологическая линия предназначена для транспортировки молока в молочное отделение, размещения пульсаторов, подачи вакуума к ним и подачи промывочного раствора к доильным аппаратам. Она состоит из молокопровода с коллекторами для подключения доильной аппаратуры. Ввод в молочное помещение осуществлен пластмассовыми трубами, которые прокладываются в тоннеле. Молокопровод заканчивается системой элементов для соединения с воздуходелителем.

Доильная установка УДА-16 по устройству отдельных систем и исполнительных механизмов полностью унифицирована с доильной установкой УДА-8 типа «Тандем». По сравнению с доильной установкой УДЕ-8А она также обеспечивает машинное додаивание в конце доения, автоматическое отключение вакуума при прекращении молокоотдачи с последующим снятием доильных стаканов и отводом их от вымени.

Система автоматической промывки молочного оборудования снабжена тремя программами: преддоильной, последоильной и кислотной, обеспечивающей дезинфекцию оборудования.

Программы обеспечивают поддержание заданной температуры моющего раствора во время циркуляции, одновременную работу двух насосов НМУ-6, высокую интенсивность потока моющего раствора и качественную промывку оборудования, а также высокое качество промывки, независимо от давления воды в водопроводе.

Системы первичной обработки молока доильных установок типа «Тандем» (УДТ-6, УДА-8) и типа «Елочка» (УДЕ-8, УДА-16) обеспечивают прием молока из молокопровода, отделение воздуха от молока,

ром плашек, труборез или ножовку с набором полотен, откидной ключ, набор гаечных ключей, разводной ключ, дрель, молоток, тиски, зубила, бородок, напильники, складной метр или линейку, а также льняную прядь, сурик и другие необходимые материалы.

Монтаж установок типа АД-100А с доением коров в переносные доильные ведра начинают с подготовки труб и деталей.

Трубы должны быть выпрямлены и очищены с внешней и внутренней стороны. Подготовленные трубы размечают в такой последовательности, в какой они будут установлены в линии. В них просверливают отверстия диаметром 100 мм для установки магистральных вакуумных краников. При доении коров в стойлах коровника трубы прокладывают вдоль стойл на высоте 1,6...1,8 м с уклоном в сторону машинного отделения. Для монтажа труб используют угольники, тройники, крестовины, соединительные и переходные муфты.

Длина резьбы на трубах должна быть не менее половины длины муфт. Трубу закрепляют на стойках, смачивают ее резьбовую часть суриком или олифой и по ходу резьбы наматывают небольшую прядку пакли. После этого навинчивают соединительную муфту. Берут второй отрезок трубы, также наматывают паклю с суриком и ввинчивают в закрепленную на трубе муфту. Закрепляют отрезок трубы на стойлах и приступают к соединению следующего отрезка.

Если в линии вакуум-провода необходимо установить быстро разбирающийся отрезок трубы, применяют сгоны. В этом случае длина резьбы на одной из труб должна быть больше длины муфты на 20...25%. На трубу с удлиненной резьбой частью наворачивают контргайку и муфту так, чтобы конец резьбовой части трубы вышел из муфты. После этого подводят конец второй трубы, перегоняют на нее соединительную муфту и закрепляют контргайкой, подогнав ее к муфте.

При монтаже кранов на отверстия в трубах накладывают резиновые прокладки, после чего, наложив хомут и муфту, завинчивают гайки, прижимая муфту к трубе.

Монтаж силового оборудования (насоса с электродвигателем, вакуумного баллона и регулятора) проводят в машинном отделении. Насос и электродвигатель

закрепляют на одной плите, имеющейся в комплекте агрегата, и устанавливают на фундаменте. Шкивы насоса и электродвигателя устанавливают не ближе 0,4...0,5 м от стены. Ток к электродвигателю подводят проводом ПР сечением не менее 2,5 мм². Применяют рубильники закрытого типа. Вакуумный баллон включают в магистральный вакуум-провод на расстоянии 0,5...1,0 м от насоса.

Вакуумный регулятор монтируют на горизонтальном участке вакуум-провода за баллоном, на расстоянии 25...30 см от него. Вакуумметр устанавливают на скотном дворе или в доильном помещении на видном месте, удаленном от машинного помещения.

После окончания монтажа трубопровод окрашивают эмалевой краской и испытывают всю установку. Для проверки утечки вакуума в трубопроводе включают вакуумный насос без доильных аппаратов.

Перед обкаткой насоса проверяют от руки легкость вращения его ротора. В масленку насоса заливают масло. Разрешается применять только те сорта масла, которые указаны в заводской инструкции.

Обкатку вакуумных установок рекомендуется проводить в течение 5 ч при вакууме 280 гПа, а затем в течение 50 ч при вакууме 540 гПа.

Вакуум регулируют, изменяя число грузиков на держателе предохранительного клапана вакуумной установки.

Во время обкатки проверяют температуру корпуса насоса, которая не должна быть выше температуры окружающей среды больше чем на 80 °С. При обкатке необходимо следить за уровнем масла. Расход масла не должен превышать норму, указанную в технической характеристике. Для изменения расхода увеличивают или уменьшают число нитей фитилей смазки.

В начальный период эксплуатации необходимо избегать резких перегрузок вакуумной установки. К концу обкатки следует отрегулировать рабочее значение вакуума, необходимое для данной доильной установки.

Не рекомендуется разбирать насос, если нет необходимости заменять износившиеся детали.

Первые 48 ч работы необходимо следить за состоянием ремней и их натяжением, не допуская пробуксовки. Нормальное натяжение ремней (его проверяют

динамометром) должно составлять 210 Н. Ремни на шкивы надевают вручную.

Магистральные краны проверяют путем подключения доильного аппарата: при неправильной установке крана снижается частота пульсаций доильного аппарата. После проверки кранов подключают все доильные аппараты. Значение вакуума не должно быть меньше нормального.

Перед сборкой доильных аппаратов все детали промывают в содовом растворе и горячей воде. При сборке доильного аппарата сначала собирают доильные стаканы, коллекторы и крышки аппаратов, затем их соединяют шлангами.

Стаканы аппаратов «Волга» собирают в последовательности, показанной на рисунке 90. На нижний цилиндрический конец сосковой резины надевают металлическое кольцо так, чтобы расстояние от кольца до нижней кромки резины составило 5...7 мм. Нижний конец молочной трубки вставляют в сосковую резину и тянут за ее конец до тех пор, пока металлическое кольцо не встанет в поясок на молочной трубке.

Нижнее кольцевое утолщение на молочном патрубке должно выйти за край сосковой резины на 2...3 мм. После этого сосковую резину, соединенную с молочной трубкой, вставляют в гильзу (рис. 90, а) и тянут за молочную трубку (рис. 90, б) до тех пор, пока нижний буртик на молочном патрубке не выйдет за нижнюю кромку гильзы (рис. 90, в). Присосок сосковой резины оправляют так, чтобы он равномерно был надет на верхний край гильзы.

При сборке коллектора (см. рис. 67) на стержень с клапаном со стороны пояска ставят направляющую мембрану и резиновую шайбу. Собранный таким образом группу деталей вставляют в корпус коллектора

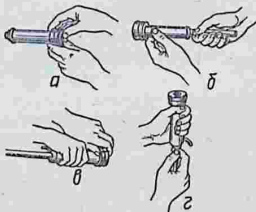


Рис. 90. Сборка доильных стаканов аппарата «Волга»:

а — установка молочного патрубка в сосковую резину; б — протягивание молочного патрубка через сосковую резину; в — установка сосковой резины с молочным патрубком в корпусе стакана; г — протягивание молочного патрубка через корпус стакана.

клапаном вниз, закрывают крышкой и скрепляют винтом, ввернутым в кронштейн корпуса коллектора.

Для сборки пульсатора (см. рис. 66) необходимо его стержень вставить в корпус с нижней стороны, и, удерживая пальцем снизу, надеть последовательно малую шайбу, мембрану, верхнюю шайбу и закрепить их гайкой. При покачивании стержня с диафрагмой снизу вверх его свободный ход должен быть в пределах 0,6...0,8 см. Собранный пульсатор ставят на подставку и сверху закрывают крышкой. Пульсатор с подставкой устанавливают на крышку ведра и закрепляют винтом кронштейна. После сборки доильных стаканов коллекторы и крышки соединяют резиновыми шлангами.

Монтаж доильных установок типа «Молокопровод» и схема прокладки линий молокопровода и вакуум-провода зависят от схемы расположения стойл в коровнике, типа фермской молочной и ее расположения относительно помещений для содержания скота.

В четырехрядных коровниках (рис. 91) при монтаже установки «Молокопровод-200» линии молокопровода и вакуум-провода для центральных рядов стойл

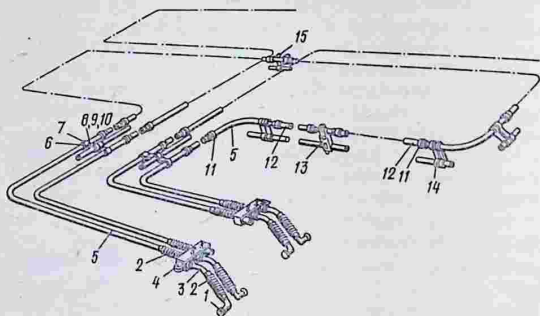


Рис. 91. Схема расположения молокопровода установки «Молокопровод» в четырехрядном коровнике:

1, 3 — угольники; 2 — рукав; 4 — переключатель; 5 — труба; 6 — прокладка молокопровода; 7 — прижим; 8 — болт; 9 — гайка; 10 — шайба; 11 — муфта; 12 — труба стеклянная диаметром 45 мм; 13 — кран молочный; 14 — скоба; 15 — разделитель.

прокладывают непосредственно на колоннах здания, а для внешних крайних рядов крепят к поперечным конструкциям перекрытий специальными кронштейнами, изготавливаемыми на месте.

Между каждыми двумя кронштейнами ставят дополнительные, упирающиеся в перекрытие коровника, и закрепляют растяжками. Вакуум-провод монтируют с уклоном не менее 0,005 в сторону вакуумного отделения. Над средними кормовыми проходами вакуум-провод поднимают на 1800 мм. Отрезки труб соединяют так же, как и в линии вакуум-провода доильной установки АД-100.

При монтаже молокопровода не следует поднимать трубы, так как это затрудняет перемещение молока и может вызвать изменение вакуума. Молокопровод размещают над вакуум-проводом и крепят к нему специальными кронштейнами.

Отрезки труб молокопровода соединяют муфтами 2. При соединении отрезков труб необходимо следить за правильностью поставки прокладок и герметичностью соединения. Для соединения отрезков труб молокопровода в угловых стыках и подъемах применяют полиэтиленовые угольники, имеющиеся в комплекте молокопровода. Если необходимо соединить трубы под другим углом, изготавливают на месте угольник из отрезка полиэтиленовой трубы. Для этого трубу нагревают в растительном масле до температуры 140 °С и изгибают на специальном деревянном ролике, соответствующем диаметру трубы. Отверстия в корпусе молочных кранов устанавливают под углом 30° вверх.

Вакуумный регулятор монтируют на стороне, противоположной охладителю, на стыке линий молокопровода. Заборную часть воздушного фильтра располагают вне помещения, над крышей.

Оборудование фермской молочной устанавливают в соответствии со схемой типового проекта коровника и инструкцией по монтажу оборудования, высылаемой заводом вместе с доильной установкой.

После монтажа линий вакуум-провода, молокопровода, оборудования фермской молочной и других вспомогательных помещений установку испытывают на герметичность вакуум-провода и молокопровода. Для этого закрывают все доильные и молочные краны и включают вакуумную установку. При вакууме в моло-

копроводе 520 гПа и закрытом вакуумном кране перед охладителем падение вакуума в течение 20 с не должно превышать 140 гПа. В отключенном вакуум-проводе при вакууме 480 гПа падение вакуума в течение 1 мин не должно превышать 200 гПа.

Доильные установки типа «Тандем» или «Елочка» размещают в специальных помещениях, где должны быть выделены доильное, моечное, вакуум-насосное и молочное отделения. Помещения для доильных установок должны быть теплыми, с бетонированными полами.

При монтаже установок в центральной части отделения устраивают траншею, продольные стенки которой делают зигзагообразными или прямолинейными. Траншеи с зигзагообразными стенками более удобны, так как во время работы доярка может ближе подойти к вымени коровы. Дно траншеи покрывают деревянной решеткой.

Доильные установки монтируют в такой последовательности: доильные станки и кормораздатчики, системы входных и выходных дверей доильного зала; вакуум-провод; молокопровод; оборудование молочного отделения (молочный насос, охладитель молока, система промывки оборудования установки и водонагреватель).

При монтаже доильных станков в подготовленные фундаментные колодцы в полу доильного зала на глубину 100 мм устанавливают опоры стоек станков и заливают их цементным раствором. Перед затвердеванием цементного раствора необходимо проверить правильность установки опор стоек станков в доильном зале.

Сборку станков типа «Тандем» проводят в такой последовательности: устанавливают вертикальные П-образные дуги и вертикальные трубы, которые закрепляют винтами в опорах стоек; вертикальные П-образные дуги попарно закрепляют между собой; верхнюю трубу с помощью косынок соединяют с вертикальной стойкой; противоположно расположенные трубы станков соединяют между собой поперечинами; к каждому из станков присоединяют горизонтальные трубы; навешивают входные и выходные двери с механизмом открывания и закрывания; закрепляют передние и задние щитки станков и кормушки; станки на каждой

стороне траншеи соединяют между собой поперечными трубами.

Конструкция элементов станков позволяет в зависимости от способов загона и выгона коров располагать их как симметрично, так и несимметрично относительно траншеи.

При сборке труб вакуум-провода на резьбу намазывают льняные волокна, смазанные суриком. Перед монтажом вакуум-провода в боковых стенах траншеи доильного зала в заранее подготовленные колодцы бетонируют анкеры. На них крепят верхний и нижний кронштейны. К нижнему кронштейну скобами крепят вакуум-провод. Трубы вакуум-провода, расположенные по краям траншеи, служат опорными элементами линий молокопровода. Поэтому для нормальной работы участки молокопровода следует монтировать с уклоном 0,1:0,5% в сторону молокоприемника. Уклон труб вакуум-провода регулируют изменением высоты крепления нижнего кронштейна. После регулировки уклона вакуум-провода обе его линии соединяют между собой в углу траншеи и делают отвод вверх из труб до высоты 1850 мм от уровня пола доильного зала. На горизонтальном участке отвода крепят вакуумметр и дифференциальный клапан. Затем делают отвод к месту крепления молокоприемника и к вакуумбаллону. Трубы крепят к стенам скобами.

Молокопровод монтируют в такой последовательности. Пластмассовые коллекторы крепят прижимами справа от вертикальной трубы станков. Затем к коллекторам соединительными муфтами присоединяют стеклянные трубы. Крайние трубы, идущие в сторону молокоприемника под полом, укладывают в металлической трубе, их необходимо подрезать по длине в зависимости от ширины прохода между краем траншеи и стеной молочного помещения. Стеклянные трубы обрезают специальным приспособлением. При резке труб определяют их необходимую длину и соответственно отмечают на стеклянной трубе место отреза. Трубы укладывают на ролик стеклореза и, слегка прижимая, поворачивают на один полный оборот.

На место надреза надевают нагретое до 1100... 1200°C стальное кольцо и держат до отделения отрезанной части. Во избежание образования трещин трубы после разрезания нельзя опускать в холодную

воду. Вместо металлического кольца, надетого на место разреза, можно использовать отрезок спирали, нагреваемый автотрансформатором.

Собранный молокопровод прикрывают специальными щитками. Крайние щитки около молочного помещения подрезают по длине на месте.

Пол доильного зала по отношению к полу молочного помещения должен быть приподнят на 650 мм. Траншею для обслуживания установки делают на глубине 750 мм и ограждают бортиком. В зависимости от способа загона и выгона коров двери доильного зала имеют различное размещение.

Коровы поднимаются в доильный зал по пологим пандусам или ступенькам, которые могут располагаться как внутри доильного зала, так и за его пределами. В зимнее время коров после доения нельзя выпускать на улицу. Для их прогона в коровнике следует предусмотреть утепленные проходы. В траншее доильного зала уложен трап для отвода воды при чистке оборудования и пола. Трапы должны быть также под каждым доильным станком. В помещении должно быть хорошее естественное и искусственное освещение, вентиляция и центральное отопление, стены и потолки покрыты влагоустойчивой краской. Температура в помещении должна быть не ниже 10 °С.

Оборудование молочного отделения установки типа «Елочка» и «Тандем» монтируют в отдельном помещении. Кроме того, выделяют отдельные помещения для холодильной машины, вакуумной установки, оборудования для прогрева воды, склада концентрированных кормов. Необходимо выделить комнату для персонала, санитарный узел с душевой комнатой и лабораторию.

Помещение молочной, одновременно являющейся и моечной, должно примыкать непосредственно к доильному залу и не служить проходом. Его расположение должно обеспечить минимальную длину труб линий молокопровода и их прямолинейное расположение, без изгибов. Стены облицовывают кафелем или окрашивают влагоустойчивой краской. Помещение должно иметь трапы для удаления воды в канализацию и водопровод холодной и горячей воды. К молочной должна примыкать подъездная дорога с твердым покрытием. Желательно расположить молочную с северной или восточной стороны, а при невозможности

такого расположения (особенно в южных районах) защищать от солнечных лучей наружные стены навесом. Пол молочного помещения служит нулевой отметкой. Помещение должно иметь центральное отопление.

Выхлопные газы нельзя направлять в помещения. Стены рекомендуется красить в светлые тона. Вентиляционные люки и другие проемы надо хорошо защищать от проникновения в помещение влаги. Помещение должно иметь хорошее искусственное освещение.

Для сокращения длины трубопроводов помещение, в котором размещена холодильная машина, должно находиться рядом с молочной. Одна стена должна выходить на северную или восточную сторону. В этой стене предусматриваются проемы с решетками для подвода воздуха. Температура в помещении должна быть не ниже 5 °С. Необходимо предусмотреть проем, через который можно было бы проводить монтаж и демонтаж холодильной машины. Дверь должна открываться наружу. Размеры помещения должны обеспечивать свободный доступ ко всем агрегатам машины.

В котельной стены и потолок выполняют из огнестойкого материала. Высота помещения — не менее 3000 мм.

Склад концентрированных кормов непосредственно примыкает к боковой стороне доильного зала. Все проемы, окна, двери следует хорошо заделать, чтобы предотвратить проникновение в помещение влаги. Помещение должно иметь центральное отопление, хорошее искусственное освещение и две двери: со стороны доильного зала (для обслуживания приводной станции) и со стороны улицы (для загрузки бункера кормами).

Порядок монтажа оборудования молочного отделения, а также другого вспомогательного оборудования изложен в соответствующих разделах учебника.

§ 24. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДОИЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ И УСТАНОВОК

В процессе эксплуатации доильных установок и агрегатов необходимо проводить техническое обслуживание доильных аппаратов и оборудования доильной установки, магистральных вакуум-проводов, молокопроводов и другого оборудования, а также устранять неисправности доильных аппаратов.

Доильные аппараты промывают после каждой дойки теплой (25...30 °С) и горячей (55...60 °С) водой, а перед доением — только горячей водой. Коллектор разбирают, чистят и моют один раз в сутки. Один раз в неделю разбирают доильные аппараты, промывают теплым раствором и ополаскивают водой.

Для промывки доильных аппаратов типа «АДУ» используют устройство (рис. 92), входящее в комплект доильных агрегатов.

Промывку доильных аппаратов ведут в два приема: вначале промывают теплой водой (25...30 °С) — прополаскивание, а затем горячей водой (55...60 °С) — циркуляционная промывка.

В начале промывки теплая вода, поступающая из водонагревателя, засасывается из ванны через доильный аппарат, молочный шланг, крышку доильного ведра и далее через коллектор и доильные стаканы выливается либо в ванну, либо в канализацию.

При циркуляционной промывке вода (или моющая жидкость при дезинфекции доильных аппаратов) скапливается в опорожнителе 9 (см. рис. 92) и в зависимости от положения рамки, расположенной в нижней его части, направляется в ванну или в канализацию (рис. 93).

Подача в опорожнитель переменного вакуума, обеспечивающего интенсивное промывание, осуществляется пульсоусилителем 6, который при помощи резинового шланга соединен с управляющим пульсато-

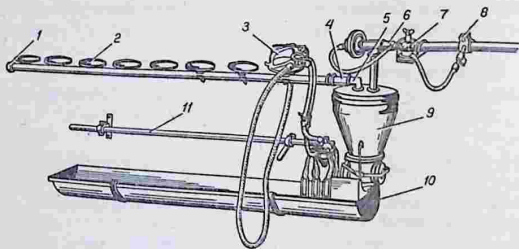


Рис. 92. Устройство промывки доильных аппаратов типа «АДУ»: 1 — колпак защитный; 2 — воронка; 3 — крышка доильного аппарата; 4 — муфта; 5 — угольник; 6 — пульсоусилитель; 7 — пульсатор; 8 — край вакуумный; 9 — опорожнитель; 10 — ванна.

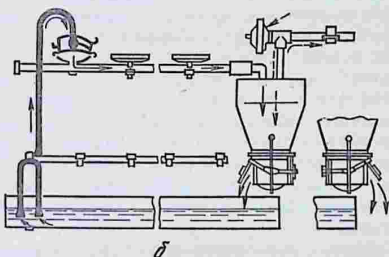
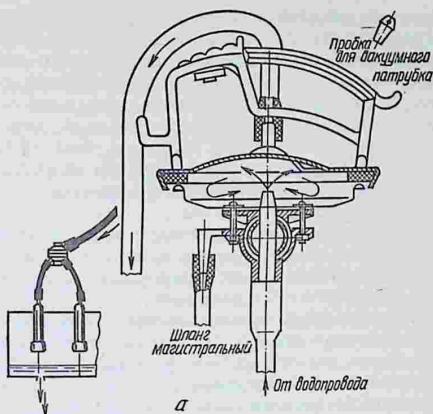


Рис. 93. Схема работы устройства промывки:

а — схема предварительного ополаскивания молочных проводов; б — схема циркуляционной промывки доильной аппаратуры.

ром 7 (рис. 92), частота которого должна быть в пределах 14...20 пульсов в минуту.

Для увеличения срока службы резиновых деталей их меняют, а снятый с доильных аппаратов и хорошо промытый комплект складывают «на отдых». Сосковую резину и мембрану меняют через 3...4 недели, молочные шланги и вакуумные трубки — через неделю. Магистральный шланг не меняют. Для хранения

комплектов сменной и запасной резины применяют специальные шкафы. При эксплуатации доильных аппаратов необходимо следить за прочностью сосковой резины: появление в ней отверстий нарушает работу доильного аппарата и приводит к попаданию молока через межстенные камеры стаканов в пульсатор.

Эксплуатация доильных установок типа «Елочка» состоит в периодическом обслуживании оборудования, применяемого для доения коров и первичной обработки молока.

Перед началом доения доярка промывает молочную линию горячей водой, закрыв кран подачи холодной воды в охладитель. Вода, прошедшая через систему насоса, отводится в канализацию.

После окончания доения доильные аппараты и оборудование молочной линии промывают холодной водой, а затем горячей. Молочные фильтры разбирают и промывают. Для промывания охладителей молока и молочных насосов их частично разбирают: в охладителях снимают крышку и распределительное корыто, а в насосах снимают крышку и разбирают клапаны. Один раз в 7...10 дней разбирают молокопровод и промывают все оборудование содовым раствором.

Циркуляционная система применяется для промывки холодной или горячей водой, а также моюще-дезинфицирующим раствором доильных аппаратов, молокопровода и оборудования первичной обработки молока в доильных площадках «Елочка», «Тандем».

При промывке молокопроводов доильных установок типа «Молокопровод» используют установку для промывки и дезинфекции.

Молокопровод промывают водой сразу после окончания доения. Промывки продолжают до тех пор, пока из бачков опорожнителя не начнет выделяться чистая вода. Доильную установку промывают водой также перед доением.

Один раз в неделю молокопровод и доильные аппараты промывают дезинфицирующим раствором. После окончания дезинфекции установку промывают горячей водой (55...60°C).

Доильные установки типа «Тандем» и «Елочка», имеющие центральный молокопровод, промывают так же, как «Молокопровод». При этом один раз в три месяца промывают вакуумную линию. С этой целью

на установках типа «Тандем» или «Елочка» снимают электромагнитные пульсаторы (в случаях их использования на установках) и заглушают отверстия. После этого с двух удаленных концов вакуум-провода откручивают заглушки. Поочередно на один конец надевают шланг, другой конец опускают в ведро с горячим моющим раствором.

Подключают вакуум-насос и закрывают клапан вакуумного регулятора путем навешивания на него дополнительного груза (2 кг). Моющий раствор всасывается в вакуум-провод и собирается в вакуум-баллоне. Для улучшения промывки вакуумный шланг периодически вынимают из раствора и впускают в него порцию воздуха.

После промывки открывают заглушенные отверстия вакуум-провода и в течение 15 мин насосом нагнетают воздух для просушки трубопровода. При промывке необходимо периодически спускать воду из вакуум-баллона, не допуская его переполнения.

При промывке установок типа «Елочка» или «Тандем» доильные аппараты закрепляют на специальных коллекторах, соединенных с трубопроводом, через который при дойке подавалась теплая вода к разбрызгивателям. Термостатический смеситель выключают. Шланги, находящиеся на конце трубопровода в траншее, соединяют с концами линий молокопровода. В ванну заливают моющую жидкость и опускают в нее шланг забора жидкости в трубопровод. Моющая жидкость засасывается в трубопровод, откуда поступает по шлангам в коллекторы с закрепленными на них доильными аппаратами, проходит счетчики молока, молокопровод, затем молокоприемник, откуда молочным насосом прогоняется через охладитель молока и сливается в моечную ванну. Далее путь моющей жидкости повторяется. Часть жидкости из трубопровода поступает в линию молокопровода, минуя аппараты и мерные устройства, благодаря чему промываются концы линий молокопровода.

В процессе эксплуатации машин для доения коров наиболее часто встречаются неисправности вакуумных установок и доильных аппаратов.

Нормально работающий вакуумный насос должен обеспечивать работу всей установки при включении всех доильных аппаратов без снижения вакуума до

505 гПа. Неисправности вакуумного насоса приводят к понижению вакуума в магистральном трубопроводе.

Понижение вакуума возможно и по другим причинам: просасывание воздуха в местах соединения магистрального трубопровода или через оставленный открытым вакуумный краник, уменьшение груза вакуумного регулятора или заедание его клапана, спадание доильных стаканов с сосков вымени, увеличение сверх нормы частоты пульсации доильных аппаратов, ослабление ремней привода вакуумного насоса или их за-масливание, отсутствие смазки в насосе или ее разжижение и т. д.

Просасывание воздуха в магистральном трубопроводе обнаруживают осмотром и прослушиванием магистрали при включенном вакуумном насосе. Для устранения неисправностей разбирают данный участок магистрали, очищают резьбовую часть трубы и соединяют трубу, используя при этом сурик и льняную прядь.

При утечке вакуума сначала проверяют правильность монтажа вакуумного регулятора, корпус которого должен быть установлен строго вертикально. Если воздух просасывается при правильной установке и нормальной массе груза, проверяют рабочую поверхность клапана. Если она повреждена или не имеет плотной посадки, либо стержень клапана сильно загрязнен, разбирают и прочищают регулятор. Если повреждено посадочное место клапана, его протачивают и притирают к посадочному месту в корпусе регулятора. При частоте пульсации более 60 пульсов в 1 мин понижается вакуум, так как через пульсаторы и коллекторы доильных аппаратов просасывается слишком большое количество воздуха. Однако увеличение частоты пульсации может привести к падению вакуума только в том случае, если доильная установка работает с максимальным числом доильных аппаратов.

Понижение вакуума в системе может возникнуть из-за износа вкладышей и втулок ротора вакуумного насоса. Изношенные вкладыш и втулки заменяют новыми.

Неисправности доильных аппаратов обусловлены износом их резиновых деталей или неправильной сборкой пульсатора, коллектора и доильных стаканов. При износе резиновых деталей (мембран, сосковой резины, молочных и вакуумных трубок и т. д.), а так-

же при разрывах или проколах в доильный аппарат просасывается воздух, который и нарушает его работу.

Доильный аппарат не работает, если в ведре доильного аппарата, в камерах постоянного вакуума пульсатора и коллектора нет достаточного разрежения (вакуума). В этом случае проверяют герметичность соединения крышки доильного аппарата с ведром, пульсатора с подставкой и крышки коллектора с его корпусом.

Если пульсатор не работает и при наличии вакуума, необходимо проверить герметичность соединения крышки и корпуса пульсатора. Для этого отвертывают винт крепления пульсатора и устраняют перекос между крышкой его и корпусом. Проверяют пульсатор при закрытом кране и перегнутом шланге переменного вакуума, соединяющего пульсатор с коллектором. Герметичность соединения крышки и корпуса проверяют при минимальной частоте пульсации. Нормально отрегулированный пульсатор должен устойчиво работать при частоте пульсаций 1...2 пульса в 1 с.

Пульсатор плохо работает при следующих неисправностях: ослаблена гайка стержня пульсатора или неправильно надета мембрана; регулировочный винт частоты пульсаций отвернут или завернут до отказа; засорены отверстие в мембране и каналы в крышке и корпусе, соединяющие две камеры переменного давления пульсатора. Для устранения неисправностей пульсатор разбирают, чистят и регулируют.

Иногда пульсатор работает при перегнутом шланге переменного вакуума и закрытом молочном шланге, а при подключении доильных стаканов он прекращает работу. В этом случае неисправность следует искать в доильных стаканах и коллекторе. Наиболее характерные из этих неисправностей: разрыв шлангов и сосковой резины, их засорение и нарушение герметичности соединения; соскальзывание трубок переменного вакуума с коллектора или доильных стаканов; нарушение герметичности крышки и корпуса коллектора.

Работа коллектора может быть нарушена или совершенно прекращена, если сильно изношена его мембрана: вытягиваясь, она не в состоянии поднять стержень с клапаном вверх. В этом случае необходимо заменить мембрану. Порванные шланги заменяют но-

выми, а засоренные чистят ершами и тщательно промывают.

Для промывки доильных аппаратов, молокопроводов, охладителей молока, танков и другого оборудования используют теплую воду (25...30°C), моющие, дезинфицирующие и моюще-дезинфицирующие растворы синтетических моющих порошков «А» и «Б» или «В» с добавлением гипохлорида натрия. При использовании моюще-дезинфицирующих средств типа «Дезмол» гипохлорит натрия не применяют. Применение порошков типа «А» и «Б» препятствует образованию осадков, особенно в жесткой воде. Порошки типа «А» применяют при жесткости воды превышающей допустимую норму.

При одновременном проведении мойки и дезинфекции моющие средства применяют в количестве 25 г на 10 л горячей воды; при использовании только моющего раствора — в количестве 50 г на 10 л горячей воды.

Основные растворы моющих средств готовят в количестве 1,5 л, т. е. на одну промывку.

Для приготовления основного моющего раствора необходимо в деревянную, стеклянную или пластмассовую посуду емкостью не менее 3 л залить 1,3...1,4 л воды при температуре 40...50°C, засыпать соответственно 0,1 и 0,2 кг моющего порошка и тщательно перемешать. Раствор профильтровать через два слоя марли.

При одновременном проведении мойки и дезинфекции в качестве дезинфицирующих средств применять основной раствор гипохлорида натрия.

Основные растворы дезинфицирующих средств готовить в объеме, обеспечивающем дезинфекцию доильного агрегата в течение 10 дней. Приготовленные основные моющие и дезинфицирующие растворы используют в дальнейшем для приготовления рабочих растворов. Расход основного раствора на одну дезинфекцию 0,4 л.

Моюще-дезинфицирующее средство «Дезмол» применяют для одновременной мойки и дезинфекции доильного оборудования охладителей, емкостей для молока и т. п.

Дезмол представляет собой смесь неорганических солей, моющих средств, хлорсодержащего компонента

(5...6% активного хлора), а также антикоррозионных и смягчающих воду веществ.

Для ручной и полуавтоматической мойки доильного оборудования и молочного инвентаря применяют 0,5%-ный раствор, а для циркуляционной — 0,25%-ный. Чтобы приготовить 100 л 0,5%-ного раствора, необходимо взять 500 г порошка; для приготовления 100 л 0,25%-ного раствора — 250 г. При этом можно использовать воду любой жесткости.

Моющие и дезинфицирующие растворы готовят непосредственно перед использованием в количестве, достаточном для заполнения всей системы установки.

Для одной обработки доильных установок типа «Молокопровод» требуется 80...100 л рабочей жидкости, установок типа «Ёлочка» и «Тандем» — 40...60 л, а для каждого переносного доильного аппарата — 8...10 л.

ГЛАВА VI

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА

В собранном молоке содержится от 3 до 5% жира и от 2,7 до 3,7% белка. В охлажденном молоке жир находится в виде мельчайших жировых шариков диаметром 1...10 мк, а белки — в коллоидном состоянии.

Молоко тяжелее воды: удельный вес цельного молока при температуре 20°C составляет 1,029, плотность молочного жира в среднем — 0,93, а обезжиренной части (обрата) — 1,035. Температура кипения молока в среднем 100,2°C, температура замерзания — 0,55...0,56°C.

Молоко, особенно парное (при температуре 35...36°C), является благоприятной средой для развития всевозможных вредных и полезных микроорганизмов. Бактериальная обсемененность молока зависит от условий содержания животных, способа доения, чистоты помещений, аппаратуры и других факторов. Количество микроорганизмов в молоке резко возрастает даже при самом кратковременном его хранении. Рост количества микроорганизмов, особенно молочнокислых, может быть приостановлен быстрым удалением молока из коровника, очисткой и глубоким его охлаждением (до температуры 4...6°C) с последующим хранением при низкой температуре; внедрением машинного доения коров при соблюдении санитарно-гигиенических правил содержания доильных аппаратов и дойки; в отдельных случаях — путем его тепловой обработки (пастеризации).

Первичная обработка молока, проводимая с целью улучшения санитарно-гигиенических качеств молока, повышения его стойкости при транспортировке и хранении, заключается в очистке молока от посторонних примесей (фильтрация), охлаждении и пастеризации.

Переработка молока предусматривает проведение ряда операций, направленных на изменение первоначальных свойств и качества молока (получение сли-

вок, сметаны, масла, сыров и других продуктов). Переработку проводят с учетом особенностей хозяйства, его направления, удаленности от молокосливных пунктов и населенных промышленных центров, потребности в молочных продуктах и других факторов.

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

Машины и оборудование для первичной обработки молока изготовлены из легких материалов, которые не окисляются, не образуют вредные соединения, легко промываются водой и содовыми растворами. Материалы для изготовления рабочих поверхностей охладителей, пастеризаторов и других машин, кроме того, должны обладать хорошей теплопроводностью.

§ 25. ОЧИСТКА И ОХЛАЖДЕНИЕ МОЛОКА

Для очистки от механических примесей молоко пропускают через сетчатые, марлевые и фланелевые фильтры или используют центробежные очистители. Однако на фильтрацию затрачивается много времени, а конструкция фильтров в основном не отвечает санитарно-гигиеническим требованиям.

Наилучшие результаты получают при использовании закрытых молочных фильтров, установленных в линии молокопровода, отводящего молоко с доильных площадок или являющегося составной частью универсальной доильной станции УДС-3А.

Охлаждение молока проводится немедленно после доения до температуры 4...6°C: при этой температуре прекращается интенсивный рост молочнокислых бактерий. Простейший способ охлаждения молока состоит в том, что в фермских молочных или в примыкающих к ним помещениях устраивают водно-ледовые ванны.

В водно-ледовых ваннах можно охлаждать лишь небольшое количество молока. Их строят в закрытом помещении. Стенки и днище ванн делают бетонные, металлические или кирпичные, облицованные цементным раствором. Для удобства загрузки и выгрузки фляг дно ванн заглубляют на 0,4...0,5 м ниже уровня пола. На дно ставят деревянную решетку для охлаж-

дения фляг с нижней стороны и предотвращения порчи днищ ванн.

Для лучшего охлаждения молока необходимо обеспечить циркуляцию воды в ванне: воду подвести с нижней стороны, а слив устроить в верхней части с противоположной стороны. Вода, войдя в ванну и постепенно нагреваясь, поднимается до сливного выхода. Лед в ванну добавляют по мере его таяния. В водно-ледовых ваннах молоко можно охлаждать до температуры 3...5°C. На каждые 100 л молока при хранении его в течение 12 ч расходуется 10...12 кг льда, 18 ч — 30...40 кг и 24 ч — 45...60 кг.

Основные недостатки этого способа охлаждения молока — большие затраты на сооружение ванн и производственных помещений, хранение и доставку льда; процесс охлаждения молока во флягах, опущенных в ванны, протекает медленно и неравномерно, что не обеспечивает быстрого прекращения роста молочнокислых бактерий.

Наиболее совершенным оборудованием для охлаждения молока и молочных продуктов являются охладители и очистители-охладители молока, применение которых позволяет охлаждать большое количество молока с наименьшими затратами. Использование очистителей-охладителей, кроме того, позволяет очищать молоко от механических примесей, а при необходимости разделять его на сливки и обрат. Производительность охладителей и очистителей-охладителей молока, применяемых в нашей стране, от 100 до 5000 л/ч.

Охладители по конструкции бывают плоские и круглые, открытого или закрытого типа; по числу секций — одно- и двухсекционные; по режиму работы — прямоточные (параллельные) или противоточные.

Фильтр молочно-магистральный состоит из корпуса 7 (рис. 94), фильтрующего элемента 6, кольца 3 и направляющей 1. Молоко, проходя под напором или разрежением через фильтрующий элемент, очищается, а загрязнения задерживаются на фильтре. Последний легко разбирается для промывки или замены фланелевого элемента.

Наиболее прогрессивна центробежная очистка молока в очистителях-охладителях.

Очиститель-охладитель молока ОМ-1 предназначен для центробежной очистки и последующего охлажде-

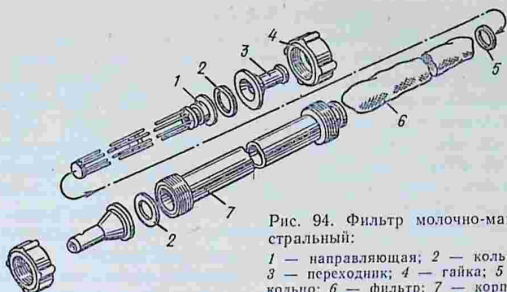


Рис. 94. Фильтр молочно-магистральный:

1 — направляющая; 2 — кольцо; 3 — переходник; 4 — гайка; 5 — кольцо; 6 — фильтр; 7 — корпус.

ния молока на молочно-товарных фермах. Его используют как непосредственно в поточной линии доения коров, так и при доении коров со сбором молока во флаги. В качестве хладагента используется холодная вода из холодильной установки или из артезианской скважины.

Очиститель-охладитель молока ОМ-1 состоит из центрифуги с приводом, охладителя молока и основания привода. Центробежный очиститель и пластинчатый охладитель молока установлены на общем основании. Привод барабана центрифуги осуществлен плоскоременной передачей и муфтой свободного хода от электродвигателя, который крепится на поворотном кронштейне.

Центрифуга служит для очистки молока от механических примесей и для создания напора, необходимого для подачи молока через охладитель в емкость для хранения. Центрифуга состоит из барабана, вала барабана с подшипниками, подводящей трубы, кожуха барабана с отводящим патрубком, корпуса центрифуги с тормозным устройством и стопорных винтов.

Вал барабана, изготовленный из высокопрочной стали, вращается в подшипниках качения. Нижние подшипники установлены непосредственно в корпусе центрифуги, а верхний — в специальной чашке.

На конус подводящей трубы насажены шайба и напорный корпус, которые зажаты кожухом барабана с помощью накидной гайки. Колокол обеспечивает работу центрифуги при подаче молока по вакуумной системе.

Кольцевая выемка в нижней части корпуса центрифуги служит масляным бачком. Заливочное отверстие закрыто пробкой. Через отверстие в корпусе проходит трубка, подводящая масло к верхнему подшипнику. Для создания напора в трубке нижний конец вала изготовлен резьбовым.

К корпусу центрифуги крепится микропереключатель МП-3, выключающий электродвигатель при торможении барабана. Корпус центрифуги имеет приливы, в которых установлены стопорные винты, удерживающие корпус барабана при откручивании зажимной гайки. Специальные оси прижимных винтов в ушках корпуса центрифуги предотвращают прижатие кожуха барабана к корпусу при застопоренном барабане.

Охладитель молока представляет собой теплообменник пластинчатого типа, состоящий из 42 однотипных пластин, крайней пластины, упорной и прижимной плит.

В упорной плите завальцованы четыре штуцера для подвода и отвода молока и охлаждающей воды. Для уплотнения штуцеров в канавках упорной плиты установлены резиновые кольца. Пластины зажаты прижимной плитой с помощью болтов до указанного размера.

При сборке пластины с клеймом *А* и *Б* чередуются. Первую пластину с клеймом *А* устанавливают против штуцера «Молоко». Крайняя пластина, не имеющая отверстий для прохода воды и молока, представляет собой выштампованный гофрированный лист из нержавеющей стали с приклеенной уплотнительной прокладкой.

Основание, служащее для соединения основных сборочных единиц очистителя-охладителя, представляет собой сварную конструкцию. К основанию приварена стойка, изготовленная из гнутой трубы, которая служит для крепления охлаждителя, а также для подвода и отвода охлаждающей воды. Окно сбоку основания служит для доступа к электродвигателю и для заливки масла в корпус центрифуги. Внутри к основанию приварен кронштейн, на котором крепится электродвигатель.

Очистка и охлаждение молока происходят следующим образом. Молоко, войдя в барабан центрифуги, проходит через щели между тарелками и направляется

к напорному корпусу. Примеси, находящиеся в молоке, под действием центробежной силы отбрасываются к стенке грязевой камеры. Пройдя напорный корпус, молоко под давлением направляется к охладителю молока. Молоко поступает в охладитель через нижний штуцер упорной плиты и попадает в продольный коллектор, образованный отверстиями пластин. По коллектору молоко доходит до крайней пластины (без отверстий) и распределяется по каналам между пластинами. Каналы сообщаются с коллектором благодаря соответствующей конфигурации уплотнительных прокладок. При движении в межпластинчатых каналах молоко обтекает волнистую поверхность пластин, омываемых с обратной стороны охлаждающей водой, которая движется в направлении, обратном направлению движения молока. После охлаждения в межпластинчатых каналах молоко попадает в продольный коллектор, образованный отверстиями пластин, и выходит из охладителя через штуцер.

Охладитель молока *ОМ-400* (рис. 95) предназначен для охлаждения молока непосредственно при доении коров в поточном технологическом процессе. Охладитель состоит из задней 8 и передней 6 плит; комплекта пластин 7, между которыми расположены прокладки 13 из пищевой резины; стяжных болтов 1; шлангов 9, патрубка 4 для подвода и патрубка 2 для отвода молока после охлаждения, патрубка 3 для подвода воды и патрубка 5 для отвода воды из охладителя, кронштейна 11. Пластины охладителя выштампованы из тонкого алюминия, что обеспечивает интенсивную теплоотдачу и хорошее охлаждение молока. Охладитель может работать в комплекте с любой доильной установкой, имеющей молокопровод, а также быть составной частью очистителя-охладителя молока *ОМ-1*.

Рабочий процесс охлаждения молока происходит следующим образом. Охлаждающая вода, подведенная по шлангу подвода воды, движется снизу вверх между пластинами 12 по зазорам, образованным пластинами и прокладками 13, и отводится из охладителя по шлангу выхода воды. Молоко из молокопровода подается к охладителю по верхнему шлангу подвода молока и, заполнив пространство между пластинами, движется сверху вниз, но с другой стороны пластин. Производительность охладителя регулируют путем

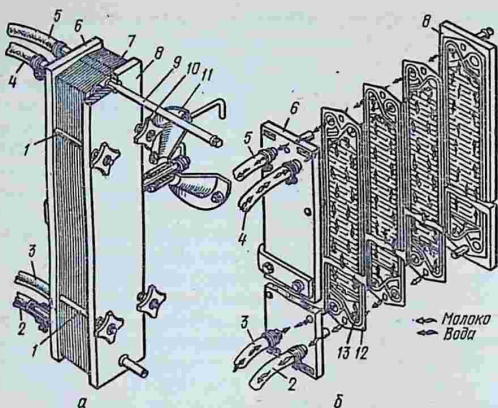


Рис. 95. Охладитель молока ОМ-400:

а — общий вид; б — технологическая схема; 1 — стяжные болты; 2 — патрубок со шлангом отвода молока; 3 — патрубок со шлангом подвода воды; 4 — патрубок со шлангом подвода молока; 5 — патрубок со шлангом выхода воды; 6 — плита передняя; 7 — пластины; 8 — плита задняя; 9 — шланг; 10 — гайка; 11 — кронштейн; 12 — пластина; 13 — прокладка.

уменьшения или увеличения числа рабочих пластин.

Охладители молока устанавливают на фермских молочных и молокоприемных пунктах. Помещение молочной должно быть светлым, чистым и изолированным от коровника. Охладители закрепляют на специальных фундаментах, площадки которых должны быть строго горизонтальными. При боковом наклоне охладителя молоко, стекая с рабочей поверхности, обращенной в сторону наклона, может отрываться от нее; при продольном наклоне рабочая поверхность не будет использоваться полностью, часть ее не орошается молоком, а нижняя наклонная часть перегружается.

Фригаторные ящики охладителей-очистителей размещают в помещении, примыкающем к молочной, которое не должно освещаться прямыми солнечными лучами.

Перед пуском охладители промывают горячей водой, а по окончании работы — холодной, а затем горячей водой.

Если при работе охладителя на отдельных участках пленка стекающего молока прерывается, поверхность охладителя в местах разрыва смачивают чистым ершиком. При длительных перерывах в работе рабочую поверхность охладителей смазывают техническим вазелином.

Танки-охладители молока — наиболее совершенное технологическое оборудование фермских молочных, обеспечивающее глубокое охлаждение молока и его хранение в охлажденном виде в условиях ферм. Танки молока подразделяют на танки-термосы и танки-охладители с автономной системой охлаждения (табл. 23) и непосредственным охлаждением (табл. 24).

23. Технические характеристики резервуаров для молока с автономной системой охлаждения

Показатели	ТОВ-1	ТО-2	РПО-1,6	РПО-2,5
Вместимость, л	1000	2000	1600	2500
Потребная мощность, кВт	2,4	2,4	6,35	11,45
Температура охлажденного молока, °С	4	4	4	4
Повышение температуры молока при хранении его в течение 12 ч, °С	До 1,0	До 1,0	1,0...2,0	1,0...2,0
Габаритные размеры, мм:				
длина	1620	2780	1860	2850
ширина	1435	1370	1360	1360
высота	2320	1500	1530	1530
Масса, кг	520	660	1040	1915

24. Технические характеристики танков-охладителей с непосредственным охлаждением молока

Показатели	ТОМ-2А	РНО-1,6	РНО-2,5
Вместимость, л	2000	1600	2500
Потребная мощность, кВт	10,87	6,7	6,8
Температура охлаждения молока, °С	2...3	3,5	3,5
Повышение температуры молока при хранении его в танке в течение 12 ч, °С	1...2	1	1
Габаритные размеры, мм:			
длина	4037	2200	3000
ширина	1646	1400	1400
высота	1754	1200	1200
Масса, кг	1520	1010	1100

Танки-термосы в отличие от танков-охладителей не имеют водяных рубашек, обеспечивающих циркуляцию охлаждающей жидкости. Они имеют только термоизоляцию, обеспечивающую хранение в них охлажденного молока.

Танк-охладитель ТОВ-1 (рис. 96) предназначен для сбора, охлаждения и хранения молока на фермах с поголовьем до 100 коров. Цистерна танка-охладителя закрывается герметически, что позволяет направлять молоко в танк непосредственно из молокопровода, а

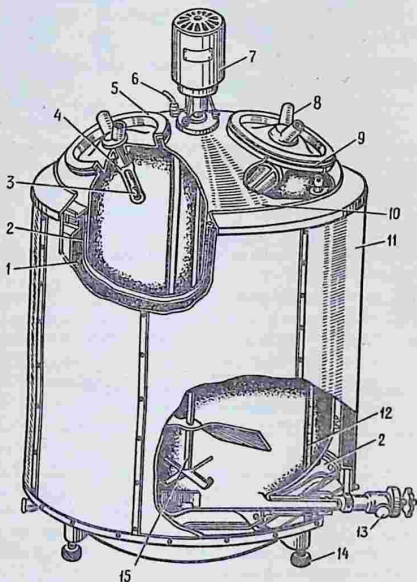


Рис. 96. Танк-охладитель ТОВ-1:

1 — теплоизоляционный слой; 2 — водяная рубашка; 3 — шаровой клапан; 4 — корпус клапана; 5, 8 — крышки люка; 6 — термоконтактный датчик; 7 — электродвигатель мешалки; 9 — прокладка; 10 — крышка танка; 11 — корпус; 12 — мерная линейка; 13 — кран молочный; 14 — опора регулируемая; 15 — мешалка.

также исключать из комплекта оборудования молочный охладитель-воздухоразделитель и молочный насос.

Танк-охладитель ТОВ-1 состоит из корпуса 11 и вертикально расположенной в нем цистерны. Между внешним цилиндром танка и внешним цилиндром водяной рубашки 2 находится теплоизоляционный слой. В верхней части цистерны расположены две крышки 10, в одной из которых имеется шаровой клапан 3, препятствующий поступлению воздуха в цистерну, когда спадает вакуумный шланг. Танк-охладитель оборудован мешалкой 15, мерной линейкой 12 и термоконтактным датчиком контроля температуры молока.

Танк-охладитель ТО-2 (рис. 97) предназначен для тех же целей, что и танк-охладитель ТОМ-2,0А. В отличие от танка-охладителя ТОМ-2,0А он не имеет встроенного холодильного агрегата, что позволяет устанавливать его в различные помещения фермской молочной.

Танк-охладитель ТО-2 состоит из крышки 2 с заливной горловиной 1, корпуса с внешним кожухом 10, молочной цистерны прямоугольного сечения, мешалки

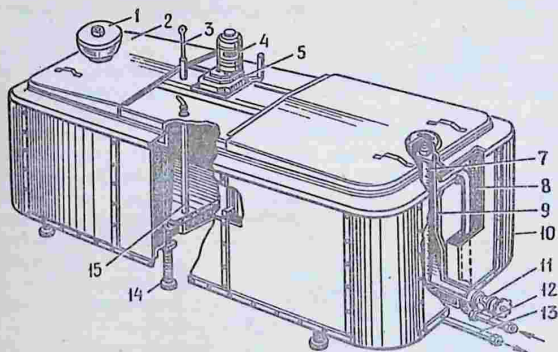


Рис. 97. Танк-охладитель ТО-2:

1 — горловина заливная; 2 — крышка; 3 — рычаг; 4 — электродвигатель мешалки; 5 — редуктор мешалки; 6 — крышка мерной линейки; 7 — линейка; 8 — теплоизоляционный слой; 9 — водяная рубашка; 10 — кожух; 11 — молочный кран; 12 — патрубок для подачи охлаждающей жидкости; 13 — патрубок для отвода охлаждающей жидкости; 14 — опора регулируемая; 15 — термоконтактный датчик.

с электродвигателем 4, редуктора 5 и молочного крана 11. Молочная цистерна танка оmyвается холодной водой или другим хладагентом, подаваемым в танк через патрубок 12. Пройдя по водяной рубашке, вода отводится из танка через патрубок 13. Танк оборудован мерной линейкой 7 и термоконтактным датчиком 15 для контроля температуры молока, находящегося в танке. Теплоизоляционный слой 8 препятствует повышению температуры внутри цистерны и обеспечивает сохранность молока с заданной температурой.

Резервуар промежуточного охлаждения РПО-2,5 (рис. 98) предназначен также для сбора, охлаждения и кратковременного (до 20 ч) хранения молока в фермских условиях. Резервуар представляет собой горизонтально расположенную ванну 1 в виде усеченного цилиндра. Между двойными стенками молочной ванны протекает охлажденная вода, отнимая теплоту от находящегося в ванне молока.

Между наружной пластмассовой облицовкой и молочной ванной находится теплоизоляционный материал. Во время охлаждения молоко непрерывно перемешивается мешалкой, а во время хранения охлажденного молока перемешивание происходит периодически.

Температура охлажденного молока поддерживается автоматически с помощью термометрического прибора, который подает сигнал на отключение и включение насоса водоохлаждающей установки, которая устанавливается в отдельном помещении, но так, чтобы уровень воды в установке был выше пробки патрубка выпуска воздуха из полости охлаждения резервуара. Водяная охлаждающая установка заполняется водой до уровня,

указанного в ее паспорте. Температура молока в резервуаре контролируется по показаниям прибора.

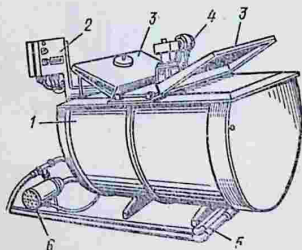


Рис. 98. Резервуар промежуточного охлаждения РПО-2,5:

1 — корпус ванны; 2 — шкаф управления; 3 — крышки; 4 — двигатель и редуктор мешалки; 5 — трубопровод; 6 — электронасос.

Органы управления всеми процессами сосредоточены в шкафу управления 2.

Молоко в молочную ванную подается через фильтр.

Молочная ванна резервуара изготовлена из листовой коррозионно-стойкой стали. Для образования полости охлаждения к молочной ванне приварена рубашка, которая разделена перегородками, направляющими последовательно хладоноситель по полости охлаждения.

Крышки 3 молочной ванны имеют люки для заливки молока и проветривания резервуара. На время заполнения молока на люк устанавливается сбрасыватель, который направляет струю молока на боковую стенку молочной ванны.

Мешалка представляет собой прямоугольную лопасть, изготовленную из коррозионно-стойкого листа, который с помощью полого вала соединен с редуктором 4. Редуктор вращает мешалку непрерывно во время циркуляции хладоносителя и во время полуавтоматической промывки резервуара. Во время хранения охлажденного молока мешалка включается периодически через 30—50 минут на 2—5 минуты в зависимости от установки реле времени.

Включить мешалку можно и в ручном режиме. Мешалка заблокирована с крышками молочной ванны — при поднятой или снятой крышке работа мешалки исключается.

Моечное устройство резервуара (рис. 99) предна-

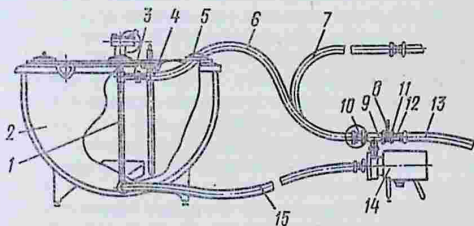


Рис. 99. Схема соединения резервуара РПО-2,5:

1 — мешалка; 2 — ванна; 3—4—12 — патрубок; 5 — люк; 6—7—13—15 — рукава; 8 — кран; 9 — тройник; 10 — штуцер; 11 — гайка; 14 — насос.

значено для полуавтоматической промывки внутренней части молочной ванны. Оно состоит из самовсасывающего насоса 14, всасывающая сторона которого рукавом подсоединена к сливному крану резервуара, а нагнетательная сторона с помощью рукава 6 и накидной гайки соединена с муфтой, которая насажена на вращающийся полый вал мешалки. При промывке соответствующая моющая жидкость заливается в резервуар, включаются насос и мешалка. Жидкость через отверстия в полом валу мешалки разбрызгивается во внутренней поверхности молочной ванны. По окончании обработки резервуара моющая жидкость сливается в канализацию.

С включением самовсасывающего насоса 14 жидкость будет подаваться через полый вал мешалки в резервуар.

Сливной кран резервуара шиберного типа с резиновым уплотняющим кольцом крепится к сливному патрубку молочной ванны с помощью накидной гайки и уплотняется резиновым кольцом. Патрубки закрыты защитными колпачками.

Линейка служит для ориентировочного определения количества молока, находящегося в резервуаре. Градуирована линейка в литрах. Замер следует проводить при поднятой крышке молочной ванны, когда срабатывает блокировка и отключается мешалка.

В конструкции резервуара предусмотрено отключение электродвигателя привода мешалки при открытых или снятых крышках резервуара.

Танки с непосредственной системой охлаждения оборудованы холодильной установкой. Эта конструктивная особенность не требует значительных затрат на их установку.

Танк-охладитель ТОМ-2,0А (рис. 100) предназначен для охлаждения и хранения молока в условиях фермских молочных и молокосливных пунктов. Он состоит из заливной горловины 2, молочной ванны 5, испарителя 9, мешалки 1 с электродвигателем 3 и редуктором 4 и холодильного агрегата 13.

В танке-охладителе использована замкнутая система получения и использования хладагента. Компрессор, конденсатор, регулирующий вентиль и испаритель танка-охладителя последовательно соединены между собой трубопроводом.

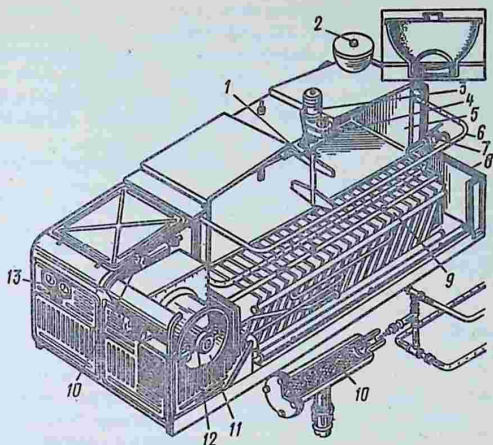


Рис. 100. Танк-охладитель ТОМ-2,0А:

1 — мешалка; 2 — заливная горловина; 3 — электродвигатель мешалки; 4 — редуктор мешалки; 5 — ванна для молока; 6 — труба оросительная; 7 — кран молочный; 8 — теплоизоляционный слой; 9 — испаритель; 10 — фильтр водяной; 11 — вентилятор; 12 — электродвигатель вентилятора; 13 — холодильный агрегат.

Компрессор, отсасывая пары фреона, сжимает их и нагнетает в конденсатор. В конденсаторе фреон охлаждается воздухом, подаваемым вентилятором 11, и конденсируется. При проходе фреона через регулирующий вентиль его давление снижается и он приобретает способность кипеть при низких температурах. Поступив в панели испарителя 9, фреон закипает, что сопровождается поглощением теплоты из воды, находящейся в аккумуляторе холода. В теплообменнике жидкий фреон переохлаждается, а пары фреона перегреваются.

Фильтр-осушитель очищает фреон от влаги и механических примесей. Ресивер служит резервуаром для жидкого фреона.

Система работает в ручном или автоматическом режиме. При работе в автоматическом режиме электродвигатели компрессора, вентилятора, насоса и ме-

шалки включаются в зависимости от количества льда, накопившегося на панелях испарителя.

При работе в ручном режиме рукоятка пакетного выключателя ставится в положение «Ручн.» После 3,5 ч работы, когда заканчивается процесс намораживания льда, рукоятку переводят в положение «Отключено» и пускают молоко в охладитель.

При длительном хранении молока процесс намораживания льда повторяют.

Резервуар-охладитель с непосредственным охлаждением РНО-2,5 (рис. 101) поставляемый хозяйствам комплектно, включает резервуар 1 со смонтированным на одной из его панелей шкафом управления 8, насос для откачки молока 7 и фильтр 9.

Резервуар изготовлен из листовой коррозионно-стойкой стали и состоит из внутренней и наружной ванн, мешалки 5 с мотор-редуктором 2 сливного крана 6, мерной линейки, блокировочного устройства и показывающего термометра. Пространство между внутренней и наружной ваннами заполнено теплоизоляционным материалом. Сверху резервуар закрыт двумя крышками 3, в которых предусмотрены отверстия для заливки молока и доступа к мерной линейке для определения количества молока во внутренней ванне резервуара. На траверсе резервуара расположены

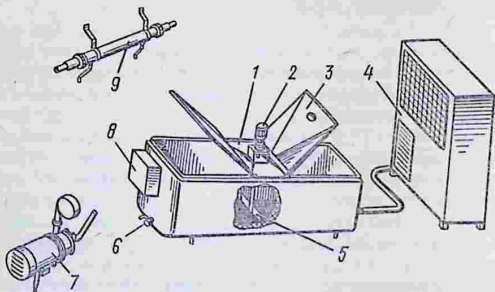


Рис. 101. Танк-охладитель молока с непосредственным охлаждением РНО-2,5;

1 — резервуар; 2 — мотор-редуктор привода мешалки; 3 — крышка; 4 — холодильная установка; 5 — мешалка; 6 — кран; 7 — насос; 8 — шкаф управления; 9 — фильтр.

мотор-редуктор 2 с мешалкой и блокировочные устройства. Блокировочные устройства отключают электродвигатель мешалки и компрессорно-конденсаторный агрегат при открывании крышек резервуара.

Термометр на торце резервуара служит для определения температуры молока, находящегося во внутренней ванне резервуара. Температура охлажденного молока поддерживается автоматически по заданной программе термометрическим прибором, подающим сигнал на отключение холодильной установки. Холодильная установка состоит из компрессора, конденсатора воздушного охлаждения с вентиляторами, ресивера и шкафа управления. На резервуаре расположена регулировочная станция, в состав которой входят фильтр-осушитель, смотровое устройство и терморегулирующий вентиль. Шкаф управления 8 обеспечивает управление процессами охлаждения и перемешивания молока как в автоматическом, так и в ручном режимах.

Электродвигатели от токов короткого замыкания защищены плавкими вставками предохранителей, а от перегрузок — тепловыми расцепителями, встроенными в магнитные пускатели. Возвращение расцепителей в исходное положение производится нажатием кнопок расцепителя соответствующего магнитного пускателя. Цепи управления защищены от коротких замыканий плавкой вставкой предохранителя.

От случайного включения мешалки и агрегата во время мойки или другого технического обслуживания резервуара-охладителя предохраняют путевые выключатели. При открывании крышек резервуара эти выключатели срабатывают и прерывают цепь питания магнитного пускателя.

Насос откачки предназначен для откачки молока из резервуара и промывки его внутренней ванны. Фильтр представляет собой корпус, внутри которого помещен фильтрующий элемент, и используется для фильтрации молока.

Резервуар и холодильная машина соединены между собой специальным гибким трубопроводом типа «труба в трубе» или медными трубопроводами соответствующего проходного сечения.

Шкаф управления 8, термометр и сливной кран 6 размещены на передней торцевой стенке резервуара,

а на задней стенке расположена регулирующая станция для распределения холодильного агента в щелевые каналы испарителя в днище внутренней ванны.

Танк-охладитель работает в такой последовательности: заполнение ванны резервуара молоком, охлаждение его с перемешиванием, хранение, перемешивание молока во время хранения, опорожнение ванны резервуара, промывка резервуара.

Ванны заполняют молоком в процессе доения. Молоко от насоса доильной установки поступает в резервуар через специальный переходник, который обеспечивает слив молока на внутреннюю стенку ванны для уменьшения пенообразования.

Процесс охлаждения молока продолжается до температуры $+3,5^{\circ}\text{C}$, которая определяется как разница температуры, установленной на шкале вторичного прибора регулятора температуры ($+4^{\circ}\text{C}$), и температуры, установленной по шкале нечувствительности ($-0,5^{\circ}\text{C}$).

По истечении 2 мин, установленных на шкале реле времени, его контакты замыкаются, магнитный пускатель обесточивается и мешалка прекращает перемешивать молоко. Контакты реле времени остаются в разомкнутом состоянии до начала нового цикла охлаждения, т. е. до размыкания контактов. Таким образом происходит перемешивание молока в течение 2 мин после отключения холодильной машины, что исключает примерзание молока к стенкам внутренней ванны резервуара.

Процесс охлаждения и перемешивания молока начинается снова при повышении его температуры более $+4^{\circ}\text{C}$. Молоко перемешивается и при хранении его в резервуаре.

Во время хранения молока для равномерного распределения жира в нем мешалка автоматически включается каждые полчаса на 3 мин.

Для опорожнения резервуара от охлажденного молока к выпускному крану 6 при помощи резинового шланга присоединяют молочный насос 7, откачивающий молоко в автоцистерну или другое транспортное средство. После опорожнения резервуар промывают вручную при помощи набора принадлежностей для промывки доильного оборудования с применением моющих средств.

§ 26. ХОЛОДИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

Холодильные установки применяют для охлаждения молока. В животноводстве широко применяют холодильные установки МХУ-8П, МХУ-8С и МХУ-12. Холодильные установки вырабатывают искусственный холод, который используется для охлаждения циркулирующей воды или другой жидкости в молочных охладителях и очистителях-охладителях.

Характеристика холодильных установок приведена в таблице 25.

25. Технические характеристики холодильных установок

Наименование показателей	МХУ-12	МХУ-8П	МХУ-8С
Потребная мощность, кВт	6,8	7,7	7,7
Число компрессоров	2	1	1
Наружная поверхность охлаждения, м ²	80	60	60
Габаритные размеры, мм:			
длина	1550	1670	1645
ширина	1365	980	1120
высота	1510	1310	1550
Масса установки, кг	835	640	635

Холодильная установка МХУ-8С (рис. 102) состоит из компрессора 4 с электродвигателем 3, ресивера 2, конденсатора 5, терморегулирующего вентиля, испарителя 10 и бака 1.

Компрессор служит для сжатия паров фреона, идущих из испарителя, и подачи их в конденсатор. Приводится компрессор от электродвигателя мощностью 4,5 кВт.

Ресивер предназначен для освобождения конденсатора от жидкого фреона и выравнивания его давления перед поступлением к регулируемому вентилю. Ресивер установки выполнен в виде замкнутой рамы, сваренной из труб диаметром 76 мм. Конденсатор представляет собой ребристую батарею, состоящую из семи батарей (общая площадь поверхности 60 м²). Каждая батарея состоит из медных трубок с ребрами. Для обдува поверхности конденсатора установлен вентилятор с приводом от электродвигателя мощностью 0,6 кВт.

Испаритель установки состоит из 12 панелей. Его погружают в специальный бак, служащий основанием агрегата.

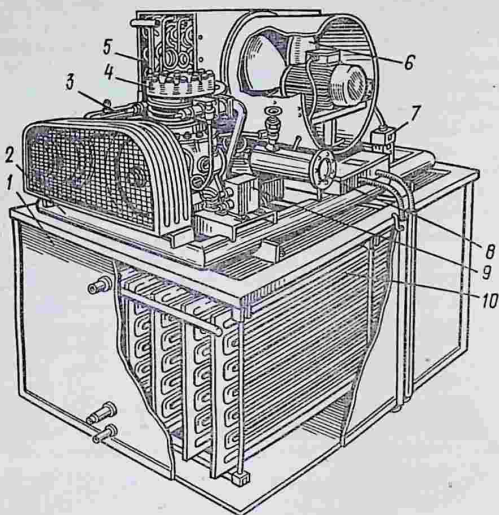


Рис. 102. Холодильная машина МХУ-8С:

1 — бак; 2 — ресивер; 3 — электродвигатель; 4 — компрессор;
5 — конденсатор; 6 — вентилятор; 7 — термореле; 8 — фильтр-осушитель; 9 — реле давления; 10 — испаритель.

Для получения искусственного холода в подобных холодильных машинах используют свойство жидкости изменять температуру кипения в зависимости от давления. В установке МХУ-8С в качестве холодильного агента используют фреон-12, который кипит при температуре около 30°C .

Холодильная установка МХУ-8С работает по замкнутому циклу (рис. 103). В компрессоре пары фреона сжимаются и температура их повышается до $70...80^{\circ}\text{C}$. Нагретые пары фреона поступают в конденсатор, трубки которого обдуваются холодным воздухом, в результате чего пары фреона превращаются в жидкость. Жидкий фреон через ресивер, фильтр-осушитель, теплообменник поступает к терморегулирующему вентилю. В фильтре-осушителе фреон очищается от

примесей и воды, а в теплообменнике дополнительно охлаждается за счет перегрева паров фреона, идущего из испарителя в компрессор. Таким образом теплообменник повышает холодоподачу установки.

Проходя через калиброванное отверстие терморегулирующего вентиля, фреон дросселируется, т. е. резко понижается давление и приобретает способность кипеть при низких температурах.

Войдя в испаритель, жидкий фреон превращается в газ, отбирая при этом тепло у среды, окружающей панели испарителя, т. е. воды, и по трубопроводу через теплообменник снова поступает к компрессору.

Холодильная установка МХУ-8П имеет такое же устройство схемы работы, как и установка МХУ-8С.

Холодильная машина доильной установки «Имппульса» выпускает промышленность ГДР и поставляется колхозам и совхозам нашей страны в комплекте с доильной машиной. Машины предназначены для охлаждения воды, охлаждающей молоко при доении коров.

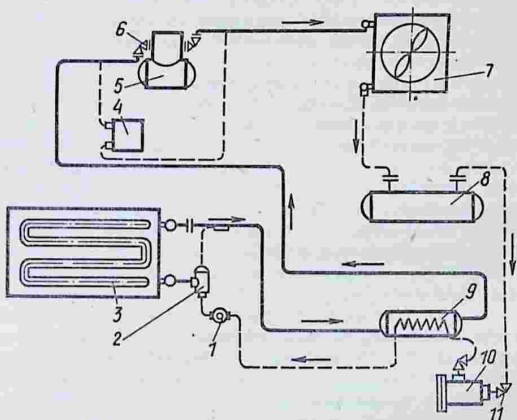


Рис. 103. Технологическая схема холодильной установки МХУ-8С:

1 — смотровое стекло; 2 — терморегулирующий вентиль; 3 — испаритель; 4 — реле давления; 5 — компрессор; 6 — вентиль; 7 — конденсатор; 8 — ресивер; 9 — теплообменник; 10 — фильтр-осушитель; 11 — вентиль.

Машина состоит из компрессора, конденсатора, ресивера, маслоотделителя, терморегулирующего вентиля, реле давления, водяного термостата, соленоидного вентиля и фильтра.

Компрессор предназначен для сжатия парообразного фреона, поступающего в его цилиндры, до давления конденсации 600...800 кПа и подачи его по системе в конденсатор. Компрессор двухцилиндровый, вертикальный, одноступенчатого сжатия, с воздушным охлаждением. Он состоит из блока-картера, поршневой группы с кривошипно-шатунным и клапанным механизмом, запорных вентилях, всасывающих и нагнетательных тройников. На всасывающем тройнике установлен вакуумметр, а на нагнетательном — манометр. Блок цилиндров и картер компрессора выполнены в виде одной чугунной отливки. Сверху блок-картер имеет ребристую поверхность охлаждения. В нижней части блок-картера находится смотровое стекло для наблюдения за уровнем масла, а также гнездо для установки электродвигателя.

Конденсатор служит для охлаждения горячих паров фреона, поступающих из компрессора. Он представляет собой ребристую батарею, изготовленную из медных трубок с насаженными на них ребрами. Верхний коллектор конденсатора соединен с маслоотделителем, а нижний — с ресивером.

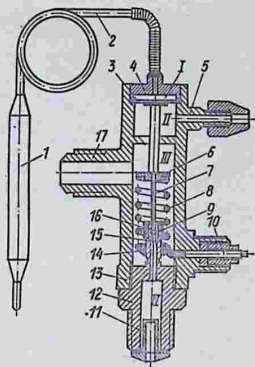
Ресивер — это горизонтально расположенный цилиндрический сосуд со сферическими доньями вместимостью 25 л. Он предназначен для освобождения конденсатора от жидкого фреона и обеспечения равномерного поступления его в нагревательную жидкостную магистраль.

Ресивер крепится к раме агрегата. Он имеет два вентиля, расположен между конденсатором и электродвигателем.

Маслоотделитель состоит из двух стальных сварных цилиндрических сосудов, установленных один над другим и прикрепленных к раме агрегата. Верхний сосуд соединен с нагнетательным вентилем компрессора и конденсатором, нижний через вентиль и медную трубку — с блок-картером компрессора. На всасывающем и нагнетательном патрубках компрессора установлены запорные вентили, с помощью которых компрессор можно отключать от остальных сборочных

Рис. 104. Терморегулирующий вентиль ТМХ-3,5:

1 — термодатчик; 2 — капиллярная трубка; 3 — мембрана; 4 — крышка; 5 — штуцер; 6 — шайба; 7 — игла; 8 — пружина; 9 — колпачок; 10 — входной штуцер; 11 — сетчатый фильтр. 12 — входной штуцер; 13 — корпус вентили; 14 — конусная втулка; 15 — пружина; 16 — игольчатый клапан; 17 — патрубок.



единиц холодильной машины. Оба вентиля имеют одинаковое устройство.

Терморегулирующий вентиль ТМХ-3,5 (рис. 104), предназначенный для автоматического поддержания постоянного перегрева паров фреона в испарителе и обеспечения полного испарения жидкого фреона, состоит из силовой и регулирующей частей. В силовую часть входит термодатчик 1, капиллярная трубка 2, крышка 4 и мембрана 3; регулирующая часть состоит из регулировочного винта 10 с сальниковым уплотнением, подвижной конусной втулки 14, пружины 8, иглы 7 и шайбы 6. В корпус 13 ввернут входной штуцер 12 для присоединения термовентили к жидкостному трубопроводу. На входе в штуцер установлен фильтр 11, на выходе навинчен колпачок 9 с калиброванным отверстием, перекрываемым игольчатым клапаном 16 под действием пружины 15. Патрубок 17 служит для соединения термовентили с распределительной головкой батареи, испарительных пластин. Через штуцер 5 термовентиль соединяется с всасывающим трубопроводом холодильной машины доильной установки.

В камере II термовентили поддерживается давление, равное давлению во всасывающем трубопроводе. В камере I давление изменяется в зависимости от температуры парообразного фреона во всасывающем трубопроводе. В камере IV, куда поступает жидкий фреон, поддерживается давление такое же, как в жидкостном трубопроводе 600...800 кПа. В камере III давление значительно ниже, чем в камере IV, и равно

давлению на входе в испаритель. Разница между давлением в камерах *III* и *IV* получается за счет дросселирования жидкого фреона с помощью узкого калиброванного отверстия с игольчатым клапаном. Камеры *II* и *III* соединены зазором, образованным между иглой 7 и перегородкой, разделяющей эти камеры. Этот зазор мал, поэтому из камеры *III* в камеру *II* в обычных условиях попадает очень мало фреона. Только при резком повышении давления в камере *III* часть фреона проходит в камеру *II* и далее во всасывающий трубопровод.

Жидкий фреон под давлением конденсатора поступает в камеру *IV* вентиля, проходит через калиброванное отверстие и дросселируется. Давление фреона в камере *III* значительно ниже, чем в камере *IV*. Во время дросселирования часть жидкого фреона испаряется, охлаждается и в виде парожидкостной смеси поступает через патрубок 17 в испаритель. По мере продвижения по испарителю эта смесь испаряется полностью и отнимает теплоту у воды, охлаждаемой в ванне. В конце испарителя пар превращается из насыщенного в перегретый. Поэтому на выходе из испарителя температура фреона выше, чем на входе. Термопатрон 1 вентиля, прикрепленный к выходной трубе испарителя, нагревается. Находящийся в нем фреон увеличивается в объеме и повышает давление в камере *I* (над мембраной). Давление в подмембранном пространстве (камере *II*) становится значительно ниже, чем в камере *I*. Поэтому мембрана 3, выгибаясь, толкает иглу 7 и, преодолев действие пружины 8, открывает игольчатый клапан 16. Подача фреона в испаритель увеличивается. При понижении температуры термочувствительного патрона этот процесс идет в обратном направлении.

Реле давления служит для автоматического включения электродвигателя компрессора при повышении давления в нагнетательной системе холодильной установки сверх допустимого. Оно состоит из корпуса, основания, регулировочного винта с пружиной, контактной системы с рычажным механизмом и сильфона.

При повышении давления в нагнетательной системе машины сжимается сильфон, шток поднимается вверх, нажимает на свободный конец рычага, пово-

рачивая его по часовой стрелке. Вместе с рычагом опускаются шарнирно соединенные с ним плечики рамки. При переходе оси пружины на другую сторону оси поворота рамки нижнее ребро рамки поворачивается, размыкая электроконтакты. При падении давления в сети механизм переключения возвращается в исходное положение, замыкая контакты и включая электродвигатель компрессора. Давление выключения регулируется посредством натяжения пружины. При вращении винта против часовой стрелки давление отключения компрессора повышается, при вращении по часовой стрелке — понижается.

Водяной термостат (рис. 105) служит для автоматического включения или выключения электродвигателя агрегата в зависимости от температуры охлаждающей воды в баке: при понижении температуры воды ниже заданной электродвигатель агрегата выключается, а при повышении включается. Водяной термостат состоит из силовой части, сбороч-

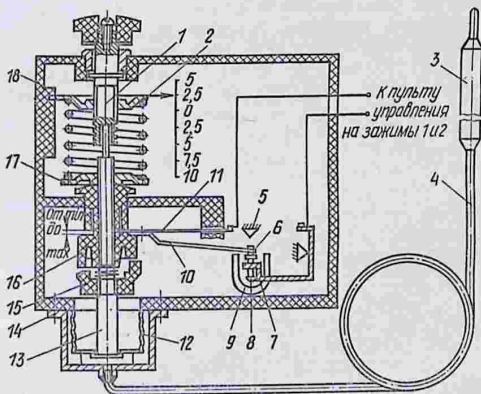


Рис. 105. Водяной термостат МХУ-8С:

1 — винт регулировочный; 2 — пружина; 3 — термодатчик; 4 — капиллярная трубка; 5 — упор подвижного контакта; 6 — подвижной контакт; 7 — неподвижный контакт; 8 — винт; 9 — постоянный магнит; 10 — контактная пластина; 11 — пружина; 12 — сильфон; 13 — шток; 14 — ограничитель поворота; 15 — пружина; 16 — муфта; 17 — втулка; 18 — корпус.

ной единицы регулирования и электроконтактного устройства.

Силовая часть представляет собой герметически закрытую систему, заполненную фреоном. Она состоит из термопатрона 3, капиллярной трубки 4 и сильфона 12. Сборочная единица регулирования состоит из регулировочного винта 1, пружины 15 и муфты 16. Электроконтактная сборочная единица состоит из контактной системы, пружины и постоянного магнита.

При понижении температуры воды, охлаждаемой в баке, давление, создаваемое фреоном в термопатроне 3, опущенном в воду, уменьшается. При понижении давления сильфон 12 растягивается, давление его на шток уменьшается. Под действием пружины 15 втулка 17 опускается, перемещая контактную систему также вниз и размыкая контакты. В результате этого разрывается цепь магнитного пускателя электродвигателя компрессора и он выключается.

При повышении температуры воды в баке давление, создаваемое фреоном в силовой части прибора, возрастает. Сильфон начинает сжиматься и, преодолевая действие пружины 2, перемещает шток вверх. Регулировочная муфта поднимает контактную пластину, и электроконтакты вновь замыкаются, включая электродвигатель компрессора. Постоянный магнит 9 обеспечивает мгновенное замыкание контактов, предотвращая образование искр.

Температуру охлаждения воды в баке регулируют винтом 1. Расстояние между электроконтактами не должно превышать 1,5 мм. Зазор регулируют перемещением регулировочного винта.

Термопатрон прибора свободно подвешивают в воде приблизительно до половины глубины и располагают на расстоянии не ближе 1 см от пластины испарителя. Корпус водотермостата надежно укрепляют на стане или кронштейне.

Соленоидный вентиль, устанавливаемый на нагнетательном жидкостном трубопроводе, служит для отделения линии компрессорно-конденсаторного агрегата от терморегулирующих вентилей на период выключения электродвигателя компрессора. Вентиль состоит из корпуса, входного и выходного штуцеров, электромагнитной катушки и запорного устройства. Входной и выходной штуцеры соединены через отверстия, про-

сверленные в корпусе вентиля. Во входном штуцере устанавливается сетчатый фильтр. Запорное устройство вентиля состоит из грузика, штока, втулки и крышки. Катушка включена в электроцепь питания электродвигателя компрессора. При включении электродвигателя компрессора катушка создает магнитное поле, под действием которого грузик поднимается и тянет за собой щиток. Втулка под давлением фреона также поднимается. В этом положении детали запорного устройства удерживаются до выключения электродвигателя компрессора; жидкий фреон проходит по сверлениям в корпусе от входного штуцера к выходному и далее — к термовентильям. При выключении электродвигателя компрессора катушка обесточивается, шток и втулка под действием собственной массы и массы грузика, опускаясь, перекрывают отверстия клапана. Доступ фреона к термовентильям прекращается.

Фильтр предназначен для очистки жидкого фреона, поступающего из ресивера в нагнетательный трубопровод. Он состоит из двух соединенных между собой фланцев и помещенных между ними сеток и фильтрующих элементов.

Так как установка МХУ-8П предназначена в основном для работы с универсальными доильными станциями, ее монтируют на автоприцепе. При использовании в стационарных условиях эту установку размещают на деревянной раме, в которую закладывают изоляционный материал (опилки, шлак или другие доступные материалы). Деревянную раму рекомендуется устанавливать на фундаменте высотой 100... 150 мм. Верхний металлический лист бака желательно покрыть листовым асбестом, чтобы уменьшить теплообмен с окружающим воздухом.

Для первоначального пуска ванную установки (аккумулятор холода) заполняют водой до полного покрытия панелей испарителя. Затем устанавливают мановакуумметры на нагнетательный и всасывающий вентили, для чего перекрывают доступ фреона к тройнику, на который должен устанавливаться мановакуумметр. Свинчивают заглушку с нарезкой части тройника и подсоединяют на ее место мановакуумметр с соединительной трубкой, не затягивая окончательно накидную гайку.

Приоткрыв вентиль и продув тройник и трубки

фреона из системы, удаляют воздух из тех мест, куда он попал во время присоединения. Затягивают наконечные гайки до полной герметизации в соединениях. Если избыточного давления в системе нет, ее испытывают давлением, а затем при необходимости определяют места утечек фреона.

Установив вентили в рабочее положение, приводят в действие компрессор и вентилятор, переместив пакетный выключатель в положение «Ручная работа».

Перед пуском установку МХУ-8П заполняют фреоном (рис. 106). Для этого у баллона с фреоном свинчивают заглушку, а на ее место устанавливают переходник 1 с прокладкой. Баллон ставят на весы 2 (на подставке) вентилем книзу. Перекрывают доступ фреона к тройнику всасывающего вентиля, к которому подсоединяют трубку от баллона.

Свинчивают гайку с заглушкой с тройника всасывающего клапана 5 и на этот резьбовой конец навинчивают гайку с развальцованной медной отожженной трубкой 4. Гайку до конца не затягивают. Вторым развальцованным концом трубки с гайкой присоединяют к переходнику 1 на баллоне, затягивая гайку до полного прижатия трубки к переходнику. Открывают вентиль баллона и продувают воздух из соединительных трубок. Затем заворачивают гайку на тройнике вентиля до полной герметизации соединения и закрывают всасывающий вентиль специальным ключом. Закрывают вентиль между ресивером и фильтром-осу-

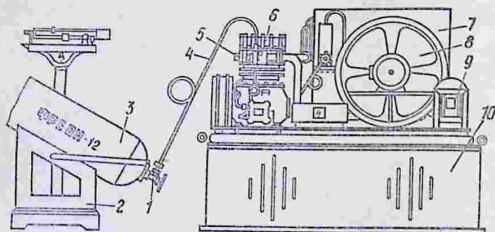


Рис. 106. Схема зарядки холодильной машины МХУ-8П фреоном: 1 — переходник; 2 — весы; 3 — баллон; 4 — трубка; 5 — всасывающий клапан; 6 — компрессор; 7 — конденсатор; 8 — вентилятор; 9 — электродвигатель; 10 — бак для жидкости.

шителем. Нагнетательный клапан компрессора при этом должен быть открыт. Приводят в действие компрессор и вентилятор, установив пакетный выключатель в положение «Ручная работа».

Осторожно открывают вентиль баллона с фреоном на один-два оборота при работающем компрессоре. Заполнение установки длится около 15...20 мин. При этом компрессор со стороны всасывающего вентиля покрывается инеем от расширяющего фреона.

Вместимость системы холодильной установки и количество фреона-2, нагнетаемого в систему, определяют по паспорту.

После заполнения системы вентиль баллона перекрывают. Всасывающим вентилем закрывают доступ фреона из системы к присоединительному тройнику, к которому подводится фреон из баллона. Отсоединяют медную трубку от баллона и тройника на всасывающем вентиле. На тройник навинчивают гайку с заглушкой или трубкой мановакуумметра, не затягивая ее плотно на тройнике. Повертывают шпindel всасывающего вентиля слева направо, продувая трубки и тройник. Затянув гайку заглушки или трубки мановакуумметра на тройнике всасывающего вентиля до полной герметизации, вращают шпindel всасывающего вентиля против часовой стрелки до упора, а затем поворачивают его в обратную сторону (по часовой стрелке — на $1/4$ — $1/2$ оборота) для доступа фреона к датчику давления и мановакуумметру. Холодильная установка после этого включается в работу.

Во время работы на всасывающей стороне компрессора должно быть давление 0,15...0,2 МПа, на нагнетательной стороне — 0,6...0,78 МПа.

Во время работы холодильных установок проверяют наличие масла в картере компрессора и его нагрев, контролируют давление всасывания и нагнетания фреона, работу терморегулирующего вентиля, нагрев и состояние электродвигателей, температуру в аккумуляторе холода и помещении. Каждые 10...15 дней проверяют герметичность установки, состояние электропусковой и защитной аппаратуры, реле давления, подшипников, отсутствие воздуха в системе. Холодильные установки заполняют фреоном на заводах-изготовителях.

Меры безопасности труда при работе на фреоно-

вых холодильных установках. К обслуживанию установок допускаются лица, прошедшие инструктаж и имеющие удостоверение на право монтажа и эксплуатации холодильных автоматических установок. Для обеспечения нормальных условий для работы обслуживающего персонала необходимо, чтобы помещение, в котором находится холодильная установка, имело хорошее освещение. На видных местах должны быть развешены схемы холодильных установок, правила техники безопасности, инструктаж по эксплуатации, правила оказания первой помощи пострадавшим. Движущиеся части следует надежно оградить. Если ограждений нет или они неисправны, включать механизмы запрещается. Каждая установка должна быть снабжена журналом, в который записываются рабочие показатели, а также все отмеченные неполадки и меры, принятые для их устранения. Записи в журнале делает механик, обслуживающий холодильную установку.

Проходы возле машины должны быть не уже 0,5 м, свободны от посторонних предметов, полы ровные и сухие.

Пользоваться неисправными автоматическими приборами запрещается. Необходимо проверять их не реже двух раз в год, при этом составляют соответствующие акты.

Утечки фреона определяют с помощью галонидной горелки, белой бумаги, а также путем обмыливания. Категорически запрещается для определения утечек фреона добавлять в систему пахучие вещества. Обнаружив утечку большого количества фреона, следует немедленно открыть окна и двери и включить вентиляцию. При содержании в воздухе 30% фреона может возникнуть удушье, так как фреон в 12 раз тяжелее воздуха и способен его вытеснять.

При вскрытии фреоновых компрессоров необходимо пользоваться защитными очками, так как жидкий фреон, попав в глаза, может вызвать потерю зрения. Попадая на кожу, жидкий фреон обмораживает ее.

При осмотре внутренних частей компрессора допускается пользование электрической лампочкой напряжением не выше 12 В. Пользоваться открытым огнем запрещается, так как это приводит к разложению фреона на вредные раздражающие газы и ядовитое вещество — фосген. Перед заполнением установ-

ки фреоном механик должен убедиться в том, что в баллоне находится действительно этот газ. При открывании колпачковой гайки на ниппеле вентиля баллона необходимо работать в очках. Выходное отверстие вентиля баллона должно быть направлено в сторону от работающего.

Запрещается оставлять баллоны с фреоном присоединенными к холодильной установке, кроме моментов заполнения и удаления фреона. Для присоединения баллона к системе разрешается пользоваться только отожженными трубками.

Заполняя систему фреоном, запрещается нагревать баллон, так как он может разорваться.

При отключении воды в зимних условиях воду из бака и водяных магистралей необходимо удалить.

Выпуская фреон из системы, можно использовать только баллоны с непросроченным сроком проверки.

При ремонте холодильных установок или отдельных ее сборочных единиц фреон следует удалять из всей системы или, если это возможно, из отдельных ее участков.

При сварочных и паяльных работах окна и двери должны быть открыты и непрерывно работать вытяжной вентилятор.

§ 27. ПАСТЕРИЗАЦИЯ МОЛОКА

Пастеризацией называется нагревание молока до температуры 63...90°C с целью уничтожения микроорганизмов и повышения его стойкости при хранении. В зависимости от температуры нагревания различают три режима пастеризации: длительная (30...40 мин) — до температуры 63...65°C, кратковременная (20...30 с) — до 71...76°C и мгновенная (2...3 с) — до 85...90°C.

При пастеризации полностью сохраняются все качества цельного молока. Нагревать молоко выше 90°C не следует, так как это приводит к потере части белка.

Длительную пастеризацию применяют для обработки небольшого количества молока.

Мгновенная и кратковременная пастеризация используется как в промышленном производстве, так и в условиях животноводческих ферм. Эти режимы пастеризации обеспечивают высокое качество обработки

ваемого продукта. Мгновенную и кратковременную пастеризации проводят в специальных аппаратах — пастеризаторах. Длительную пастеризацию проводят в водогрейных коробках и ваннах длительной пастеризации.

Водогрейные коробки представляют собой емкости, изготовленные из листовой стали толщиной 1,5... 2,5 мм и устанавливаемые в кирпичную печь с непосредственным огневым подогревом.

Паровые пастеризаторы предназначены для пастеризации молока, сливок и обрат; их используют в поточных линиях обработки молока на животноводческих фермах, а также для подогрева холодного молока перед сепарированием.

Наибольшее распространение получили пастеризаторы с вытеснительными барабанами двустороннего обогрева, пластинчатые пастеризаторы, а также пастеризационно-охладительные установки. Характеристика основных пастеризаторов приведена в таблице 26.

26. Технические характеристики установок для пастеризации молока

Показатели	ОПУ-3М	ОПД-1М
Назначение Тип	Очистка и пастеризация молока Пластинчатый С вытесни- с регенерато- тельным бара- ром тепла баном	
Производительность, л/ч	3000	2000
Продолжительность (выдержка) нагрева, с	20	20...30
Температура пастеризации, °С	74...78	5...96
Температура охлаждения молока (конечная), °С	2...6	—
Коэффициент регенерации тепла, %	80	—
Потребная мощность электродви- гателя, кВт	10,7	1,7
Расход пара, кг/г	75	20...25
Габаритные размеры, мм:		
длина	3900	1160
ширина	3300	720
высота	2500	1240
Масса, кг	2190	250

Пастеризационно-охладительная установка ОПМ-1,0 (рис. 107) представляет собой комплект технологического и вспомогательного оборудования, соединенного в единую поточную линию и обеспечиваю-

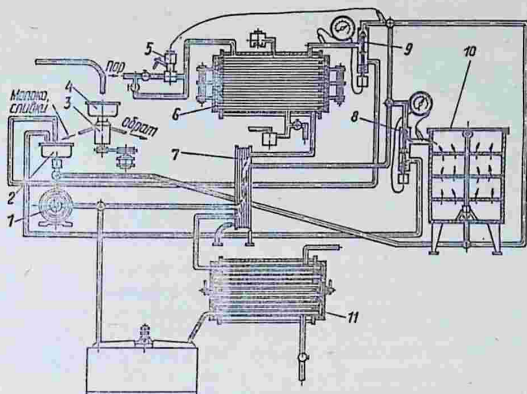


Рис. 107. Схема установки ОПМ-1,0:

1 — насос молочный; 2, 4 — молокоприемники; 3 — сепаратор; 5 — регулятор пара; 6 — пастеризатор; 7 — регулятор; 8, 9 — клапаны перепускные; 10 — выдерживатель молока; 11 — охладитель.

щего центробежную очистку, пастеризацию и охлаждение молока в закрытом потоке.

В комплект оборудования установки ОПМ-1,0 входят теплообменный аппарат, сепаратор-молокоочиститель 3, уравнильный бак, выдерживатель 10, бойлер, насос 1 для молока, два перепускных клапана 8 и 9, инжектор, пульт управления, паропроводы и молокопроводы, электродвигатель привода, контрольно-измерительные приборы и система сигнализации.

Пастеризационно-охлаждающая установка работает в двух основных автоматических режимах пастеризации: при температуре 76°C с выдержкой 20 с и при температуре 90°C с выдержкой 2...3 с.

Технологический процесс пастеризации молока проходит следующим образом. Молоко заливается в молокоприемник 4, откуда оно поступает в сепаратор-молокоочиститель 3, в котором установлен барабан для очистки молока. После очистки молоко стекает в молокоприемник 2 и насосом 1 подается в регенератор, а затем в пастеризатор 6, где происходит кратко-

временная пастеризация молока паром, который поступает к установке от парообразователя.

Температура пастеризации контролируется электроконтактными термометрами и регулятором подачи пара. Если температура пастеризационного молока ниже 90°C , то электроконтактные термометры с помощью электромагнитов воздействуют на перепускные клапаны 8 и 9, которые направляют молоко на повторную пастеризацию.

При повышении указанной температуры регулятор подачи перекрывает доступ пара и температура снижается до заданной.

Для длительной пастеризации молоко через перепускной клапан 8 поступает в молоковыдерживатель 10, откуда через перепускной клапан возвращается в регенератор, где отдает часть теплоты противоположному холодному молоку, поступающему в регенератор после очистки.

Молоко, частично охлажденное в регенераторе, направляется в охладитель для дальнейшего охлаждения. Чтобы охладить молоко до $6...8^{\circ}\text{C}$, установку агрегируют с холодильной машиной.

Пастеризационно-охладительная установка ОПФ-1-20 предназначена для центробежной очистки, пастеризации, выдержки и охлаждения молока в закрытом потоке.

Пастеризация и охлаждение молока проходят при автоматическом регулировании технологического процесса, который обеспечивает хорошие санитарно-гигиенические условия, исключает возможность выхода недопастеризованного молока.

Установка используется на крупных молочных фермах, поставляющих цельное молоко непосредственно в торговую сеть.

Завод выпускает установки двух модификаций в зависимости от принятого режима тепловой обработки. Установку ОПФ-1-20 используют для пастеризации молока здоровых коров при температуре молока $74...78^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 20 с. Для пастеризации молока от больных коров промышленность выпускает аналогичную по конструкции установку ОПФ-1-300, которая обеспечивает нагрев молока до температуры $90...94^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 300 с, что соответствует требованиям санветинспекции.

Установка ОПФ-1-20 (рис. 108) состоит из пластинчатого аппарата 4 центробежного молокоочистителя 6, уравнительного бака 8, выдерживателя 12, насоса 7 для молока, бойлера 2, насоса 1 для подачи горячей воды, инжектора 3, паропроводов и молокопроводов, перепускного 10 и гидравлического 11 клапанов и пульта управления.

Пластинчатый аппарат состоит из пяти секций: две первые секции — регенерации, третья — пастеризации, четвертая — охлаждения артезианской водой, пятая — ледяной водой. Секции разделены между

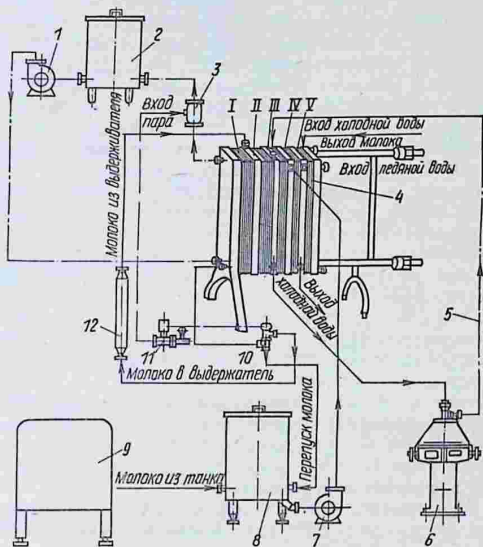


Рис. 108. Технологическая схема пастеризационно-охладительной установки ОПФ-1-20:

I—V — секции пластинчатого аппарата; 1 — насос; 2 — бойлер; 3 — инжектор; 4 — пластинчатый аппарат; 5 — молокопровод; 6 — молокоочиститель; 7 — насос; 8 — бак уравнительный; 9 — пульт управления; 10 — клапан перепускной; 11 — клапан гидравлический; 12 — выдерживатель.

собой разделительными плитами, имеющими штуцера для подвода и отвода соответствующей жидкости или пара. Центробежный очиститель молока предназначен для удаления из молока, подаваемого на обработку, механических примесей и других загрязнений.

Уравнительный бак обеспечивает равномерную подачу молока на обработку. Он снабжен поплавковым регулятором прямого действия.

Выдерживатель 12 обеспечивает заданную продолжительность нагрева молока при пастеризации (20 или 30 с).

Включение в систему установки насосов и других устройств и приборов обеспечивает рабочий процесс пастеризации с использованием регенерации теплоты.

Молоко из танка направляется самотеком или под напором в уравнительный бак 8, откуда насосом 7 подается в секцию I регенерации аппарата 4, а затем подогретое до 37...40°C поступает в молокоочиститель 6 и идет на дальнейший подогрев в секцию II регенерации и секцию пастеризации, где нагревается до 76 или 90°C в зависимости от заданного режима.

Молоко в секции пастеризации подогревается горячей водой, подаваемой в аппарат насосом. Вода подогревается паром, поступающим через инжектор из паропровода, на котором установлен клапан, регулирующий подачу пара в зависимости от температуры пастеризации молока: при понижении температуры молока подача увеличивается, при повышении — уменьшается. Из секции пастеризации молоко через электрогидравлический перепускной клапан 10 направляется в выдерживатель 12 и через 20 или 30 с поступает в секцию регенерации для отдачи теплоты встречному потоку молока, поступающему в аппарат. После этого молоко проходит последовательно секции охлаждения IV и V, где охлаждается до температуры 8°C и выходит из установки.

Для охлаждения молока используют артезианскую и ледяную воду от холодильной установки типа МХУ-8С.

Весь процесс пастеризации молока регулируется автоматически. Требуемые температуры пастеризации молока поддерживаются электронным регулятором.

Перепускной электрогидравлический клапан (рис. 109) служит для автоматического переключения потока молока на повторный подогрев при снижении

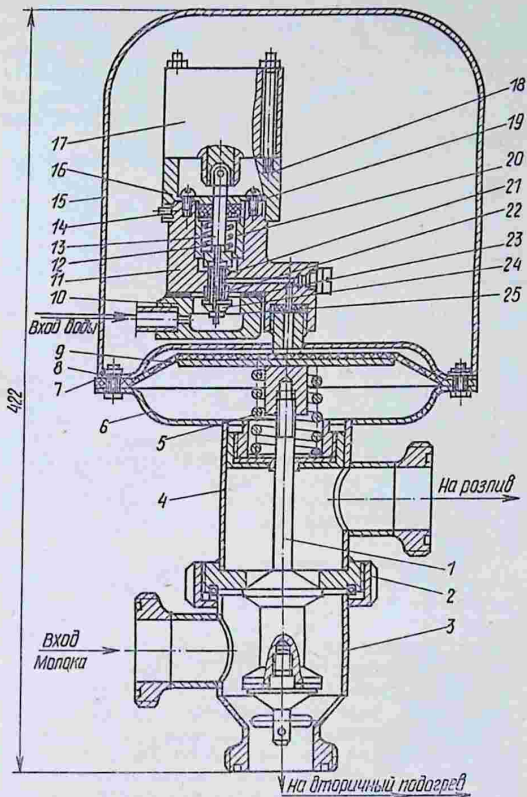


Рис. 109. Перепускной клапан ОПФ-1-20:

1, 13 — штоки; 2, 25 — гайки; 3, 4, 10, 11 — корпуса; 5, 12 — пружины; 6 — тарелка нижняя; 7 — тарелка верхняя; 8 — мембрана; 9 — грибок; 14 — манжета; 15 — кожух; 16 — крышка; 17 — электромагнит; 18 — опора; 19 — винт; 20 — стакан; 21 — втулка; 22 — шпилька; 23 — прокладка; 24 — шайба.

температуры пастеризации молока. Он представляет собой собственно клапан с гидрокамерой и электрогидравлическим реле. При включении установки в работу температура пастеризации в начальный момент ниже заданной, а поэтому на катушку электромагнита гидрореле подается напряжение, замыкаются контакты электронного моста и цепь катушки электромагнита гидрореле. Через катушку электромагнита проходит ток, под действием которого сердечник втягивается, а шток, непосредственно соединенный с сердечником катушки электромагнита, перекрывает воде вход в гидрокамеру. Под действием пружины шток сердечника находится в верхнем положении, выход молока на розлив перекрыт. В этом положении клапана молоко поступает на вторичный подогрев.

При достижении температуры пастеризации молока контакты моста МСР1-01 размыкаются, разрывая цепь катушки электромагнита гидрореле. Шток 13 под действием пружины 12 перемещается и открывает воде вход в гидрокамеру клапана. Вода насосом подается в гидрокамеру через фильтр, давит на мембрану 8 и, преодолевая усилие пружины, перемещает в нижнее положение шток клапана, который закрывает проход на вторичный подогрев и открывает выход на розлив. В этом положении клапана установка работает в заданном температурном режиме и молоко поступает на розлив или в танк.

При снижении температуры ниже 74 или 90°C (в зависимости от заданного режима) замыкаются контакты моста МСР1-01, а также цепь катушки электромагнита 17, сердечник втягивается и, преодолевая усилие пружины 12 гидрореле, перемещает шток 1, который закрывает воде вход в гидрокамеру и одновременно открывает отверстие для слива воды из гидрокамеры. Вода под действием пружины 5 выталкивается из гидрокамеры в сливную трубку, вследствие чего шток 1 клапана перемещается в верхнее положение, тем самым перекрывается проход на розлив и открывается проход на вторичный подогрев. В этом положении клапана молоко поступает из секции пастеризации в уравнивательный бак, из которого вновь направляется насосом в аппарат, т. е. на повторный подогрев. Первичный сигнал об изменении температуры пастеризации и охлаждении молока поступает

от термометров сопротивления на электронный регулирующий прибор, электронный мост и логометр. Термометры молока установлены после секции пастеризации и на трубопроводе охлажденного молока после секции ледяного охлаждения.

Регулирующий электрогидравлический клапан (рис. 110) обеспечивает автоматическую подачу пара. Он состоит из двух основных частей: собственно клапана с мембранной головкой и электрогидравлического реле.

Клапан работает следующим образом. При изменении температуры пастеризации молока термометр сопротивления передает первичный сигнал электронному регулятору, который преобразует его в более мощный сигнал и передает через промжуточное реле на гидро-реле клапана.

В начале работы и при понижении температуры пастеризации катушка электромагнита 15 одного гидро-реле, включаясь под напряжением, втягивает сердечник. Шток 7 гидро-реле, соединенный с сердечником, поднимается вверх, преодолевая усилие пружины 13, открывает воде вход в гидрокамеру через отверстие в седле 11 гидро-реле, вследствие чего вода под давлением попадает в гидрокамеру и давит на мембрану 19. Давление в гидрокамере, повышаясь, сжимает пружину 21 клапана, переме-

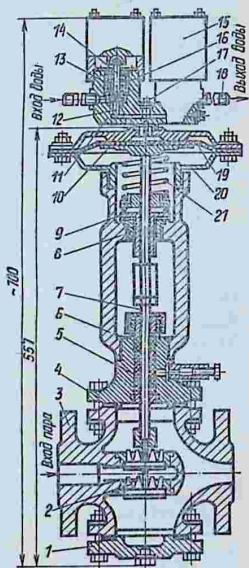


Рис. 110. Электрогидравлический клапан ОПФ-1-20:

1 — фланец; 2 — золотник; 3, 4, 6, 11 — корпуса; 5 — манжета; 7, 14 — штоки; 8 — ввертыш; 9 — втулка; 10 — грибок; 11 — седло; 12 — опора; 13, 21 — пружины; 15 — электромагнит; 16 — стакан; 17 — винт; 18 — трубка; 19 — мембрана; 20 — тарелка нижняя.

щая шток 7 вниз. Вследствии того что электронный регулятор работает короткими включениями, катушка электромагнита гидрореле включается короткими паузами, обеспечивая подачу воды малыми порциями. Такая подача воды происходит до тех пор, пока температура пастеризации молока не достигнет заданной. При достижении этой температуры электронный регулятор не включает гидрореле. Гидрореле работает только при наличии воды в бойлере и нормальном давлении в насосе горячей воды.

В установке ОПФ-1-20 последовательно осуществляются очистка, пастеризация и охлаждение молока с двухступенчатой регенерацией теплоты.

Перед пуском в работу проверяют состояние всех рабочих органов, состояние и направление вращения входящих в систему электродвигателей и промывают установку.

С этой целью в уравнительный бак заливают содовый раствор и включают насосы. После промывки содовым раствором подают холодную воду, которой вытесняют его остатки.

Последующую промывку системы горячей водой проводят в течение 30 мин.

После перевода установки на автоматический режим сначала включают подачу молока из молочного танка в уравнительный бак, а затем насос для подачи молока в пластинчатый аппарат 4.

Вытесненную воду из установки направляют в канализацию, а с появлением из шланга молока его подключают к молочному танку.

Из уравнительного бака 8 (рис. 108) молоко насосом 7 подается в III секцию пластинчатого аппарата 4, где оно подогревается горячим молоком, идущим из секции I пастеризации до $36...38^{\circ}\text{C}$, и направляется в центробежный очиститель 6. Подогревание молока до указанной температуры способствует лучшей его очистке.

Из очистителя молоко поступает во II секцию, где оно дополнительно нагревается и направляется в секцию пастеризации для нагрева до заданной температуры — 76°C для установок ОПФ-1-20.

Из секции пастеризации молоко, нагретое до заданной температуры, идет через перепускной клапан в выдерживатель 12. Если температура молока не

достигнет этого значения, перепускной клапан направляет его в уравнильный бак, а из него снова в пластинчатый аппарат для дополнительного нагревания.

Из выдерживателя молоко последовательно проходит первую и вторую секции регенерации, первую и вторую секции охлаждения. В двух первых секциях (первая и вторая секции регенерации) оно охлаждается встречным потоком молока, а в двух последующих — холодной водой и хладагентом более глубокого охлаждения.

Температура охлажденного молока регистрируется на пульте управления, а температура пастеризации записывается на ленте, которая является документом технологического режима пастеризации.

§ 28. МОЛОЧНЫЕ НАСОСЫ И ОБОРУДОВАНИЕ МОЛОЧНЫХ

Молочные насосы применяют для перекачивания молока и молочных продуктов. Ими оборудуют доильный агрегат, доильные площадки и, кроме того, их используют при поточной обработке молока в фермских молочных. Широко применяются центробежные насосы ОЦНШ-5 и НМУ-6.

Центробежный насос ОЦНШ-5 состоит из корпуса, закрепленного на кронштейне, рабочего колеса, съемной крышки со всасывающим патрубком. Насос приводится от электродвигателя мощностью 0,6 кВт. Насос закрепляется на специальном основании. При включении электродвигателя рабочее колесо насоса вращается с частотой 1420 мин^{-1} . Молоко захватывается колесом и подается в нагнетательный патрубок. Насос обеспечивает подачу молока и других жидких молочных продуктов на высоту до 8,0 м, его подача 5000 л/ч.

Молочный насос НМУ-6 (рис. 111) предназначен для перекачивания молока, воды и других жидкостей, не содержащих абразивных материалов и имеющих температуру не более 75°C . Он обеспечивает откачивание молока из завакуумированной молочной системы доильных машин или открытой емкости. Молочный насос состоит из двух основных частей — автомата и насоса.

Автомат предназначен для включения и выключе-

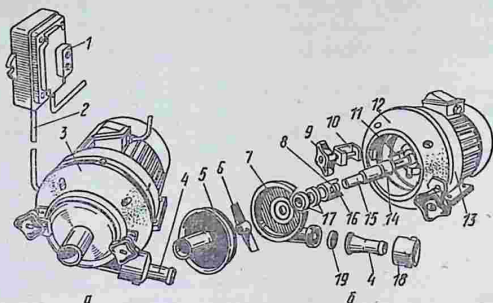


Рис. 111. Молочный насос НМУ-6:

a — общий вид установки; *б* — насос в разобранном виде; 1 — автомат; 2 — кабель; 3 — насос; 4 — напорный патрубок; 5 — кольцо; 6 — крыльчатка; 7 — корпус; 8 — обойма; 9 — гайка; 10 — скоба; 11 — шпонка; 12 — фланец; 13 — кожух; 14 — винт; 15 — наконечник вала; 16 — пружина; 17 — кольцо уплотнительное; 18 — гайка; 19 — обратный клапан.

ния электродвигателя, а также для защиты его от перегрузки и возможных коротких замыканий.

Насос состоит из неразборной и разборной частей. Неразборная часть включает переходный фланец 12, наконечник вала 15, шпонки 11, винт 14, пружины 16 и обоймы 8. Перечисленные детали при эксплуатации снимают с насоса только в случае их поломки или замены.

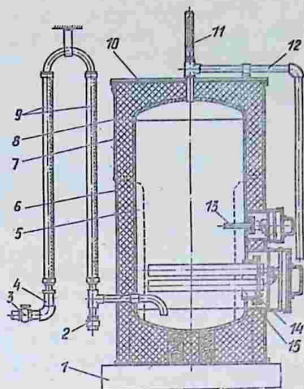
Разборная часть состоит из уплотнительного кольца 17, корпуса 7 с нагнетательным патрубком 4, обратного клапана 19, крыльчатки 6 и кожуха 13. Разборная часть насоса присоединяется к неразборной двумя скобами 10 и гайками 9. При откачивании жидкости из завакуумированных систем и емкостей подача насоса составляет не менее $5,0 \text{ м}^3/\text{ч}$, а при откачивании из емкостей, находящихся под атмосферным давлением, — $6,0 \text{ м}^3/\text{ч}$. Потребная мощность электродвигателя 1,1 кВт.

Водонагреватель электрический типа «ВЭТ» (рис. 112) нагревает воду для мойки молочного оборудования фермской молочной и подмывания вымени коров при машинном и ручном доении.

Водонагреватель состоит из внутреннего стального цилиндра 6 со сферическими днищами, кожуха 7

Рис. 112. Схема водонагревателя типа «ВЭТ»:

1 — основание; 2 — кран; 3 — вентиль; 4 — обратный клапан; 5 — крестовина; 6 — внутренний цилиндр; 7 — кожух; 8 — теплоизоляционный слой; 9 — шланг; 10 — крышка; 11 — термометр; 12 — разборная труба; 13 — температурное реле; 14 — фланец; 15 — нагревательное устройство.



с крышкой 10, теплоизоляционного слоя 8, нагревательного устройства 15, температурного реле 13, термометра 11, водоподводящего устройства и трубопровода для отвода горячей воды. Внутренний стальной цилиндр при работе водонагревателя постоянно заполнен водой.

Теплоизоляционный слой 8 расположен между внутренним цилиндром 6 и внешним кожухом 7, крышкой 10 и дном.

Нагревательное устройство состоит из трех нагревательных элементов, закрепленных на фланце 14. В каждом элементе заложена нагревательная спираль из нихромовой проволоки диаметром 1 мм (для элемента необходимо 18 м такой проволоки).

Температурное реле служит для автоматического отключения нагревательных элементов от электрической сети при нагреве воды до необходимой температуры и их включения при понижении температуры воды. Основные части температурного реле — биметаллическая спираль и ртутный переключатель. Биметаллическая спираль при повышении температуры скручивается и поворачивает ртутный переключатель, который размыкает электрическую цепь и выключает магнитный пускатель. При понижении температуры на 10...12°C ртутный переключатель замыкает цепь и снова включает водонагревательный элемент. Температурное реле может быть установлено практически на любую температуру до 90°C.

Термометр служит для наблюдения за температурой воды и установки необходимого режима работы водонагревателя. Термометр помещен в защитную трубку с вырезом для его шкалы. Нижней частью он вводится в корпус водонагревателя и ввертывается в крышку.

Водонагреватель включают в водопроводную сеть с давлением не более 0,3 МПа. Для этого водопровод подключают к вентилю 3. Вода через вентиль подается к обратному клапану 4, который пропускает ее только в подогреватель. Пройдя через него, вода по шлангам 9 и соединительным патрубкам подается в подогреватель. Резиновые шланги изолируют подогреватель от водопроводной сети, благодаря чему повышается безопасность эксплуатации аппарата. В электрическую сеть аппарат включают с помощью рубильника.

Для того чтобы набрать горячую воду из подогревателя, открывают вентиль 3; холодная вода, заполняя нижнюю часть внутреннего резервуара, вытесняет горячую воду по трубе 12. Удаление воды из крана при включенном аппарате категорически запрещается, так как при этом могут сгореть нагревательные элементы.

Аппарат устанавливают строго вертикально на легком кирпичном или бетонном фундаменте площадью около 1 м² и располагают так, чтобы нагревательное устройство и температурное реле были доступны для осмотра и замены. Корпус водонагревателя должен быть заземлен или занулен. Аппарат может нагреть 400 л воды в течение 4 ч до температуры 80... 85°, расходуя около 10 кВт·ч на каждые 100 л воды.

Водонагреватель электрический УДТ-12 предназначен для обеспечения теплой водой системы обмыва вымени при доении коров на доильных установках типа «Тандем» или «Елочка».

Водонагреватель (рис. 113) состоит из нагревателя, щита управления 2 и соединительного кабеля 1. Он обеспечивает автоматическое поддержание температуры воды в заданном пределе.

Нагреватель состоит из внутреннего и наружного кожухов, между которыми проложен изолирующий слой полистирола. Во внутренней части нагревателя смонтированы три трубчатых электронагревателя. На передней крышке расположено температурное реле

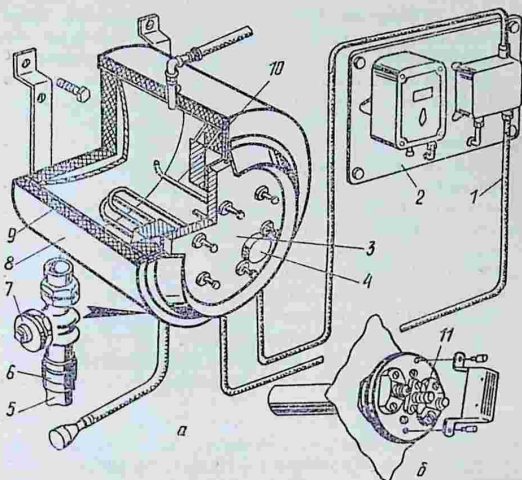


Рис. 113. Водонагреватель электрический УДТ-12:

а — водонагреватель со щитом управления; *б* — температурное реле (защитный колпак снят); 1 — кабель; 2 — щит; 3 — крышка; 4 — реле температурное; 5 — рукав; 6 — штуцер с муфтой; 7 — кран; 8 — кожух внешний; 9 — изоляция; 10 — электронагреватель трубчатый; 11 — винт регулировочный.

4. Нагрев воды обеспечивается трубчатыми элементами, а заданная ее температура — реле. При отклонении температуры воды от заданной регулируют реле, для чего необходимо приготовить для работы термометр с пределом измерения от 0 до 100°C (диаметр термометра должен быть не более 15 мм); отключить автомат; закрыть кран подвода воды; отсоединить водонагреватель от трубопровода системы; подсоединить контрольную лампу последовательно к одному из электронагревателей; через выходной патрубок проверить наличие воды в водонагревателе; включить автомат (контрольная лампа при этом должна гореть); немедленно, после того как контрольная лампа погаснет (сработало реле), замерить температуру воды в водонагревателе, вставив термометр в выходной патру-

бок на глубину не менее 80 мм; приоткрыть кран подвода воды и медленно вытеснить теплую воду из водонагревателя; немедленно, после того как загорится контрольная лампа (сработало реле), перекрыть кран и замерить температуру воды в водонагревателе.

При отклонении температуры срабатывания отрегулировать термореле. Регулировку термореле выполнять в такой последовательности: отвернув три винта, снять защитный колпак, снять колпачок регулировочного винта и, освободив фиксатор регулировочного винта, отвернуть его на 1,5...2 оборота.

Для уменьшения температуры срабатывания вращать регулировочный винт по часовой стрелке, а для увеличения — против. При регулировании обратить внимание на то, что весь диапазон регулировки термореле находится в пределах двух оборотов регулировочного винта. Для изменения температуры срабатывания реле на 10°C регулировочный винт повернуть на 40°.

После окончания регулировки термореле необходимо выключить автомат, затянуть два винта фиксатора, установить на место колпачок регулировочного винта, отсоединить контрольную лампу и установить на место крышку, завернуть угольник и соединить водонагреватель с трубопроводом системы обмыва вымени; включить автомат.

Для учета молока на животноводческих фермах применяют мерные цилиндры, весы, молокомеры и счетчики.

Счетчики молока применяют главным образом в доильных установках типа «Молокопровод» и на доильных площадках, оборудованных молокопроводами.

Различают счетчики для учета молока, получаемого от каждой коровы, и счетчики для учета молока, получаемого от групп коров.

Счетчик молока УЗМ-1 (рис. 114) предназначен для зоотехнического учета молока, получаемого от каждой коровы, а также взятие проб на определение его жирности. Он состоит из колпака 1, корпуса 5 и мензурки 7.

Колпак 1 служит накопительной камерой для молока. Он изготовлен из прозрачной пластмассы и имеет патрубок 3 для соединения с молочным шлан-

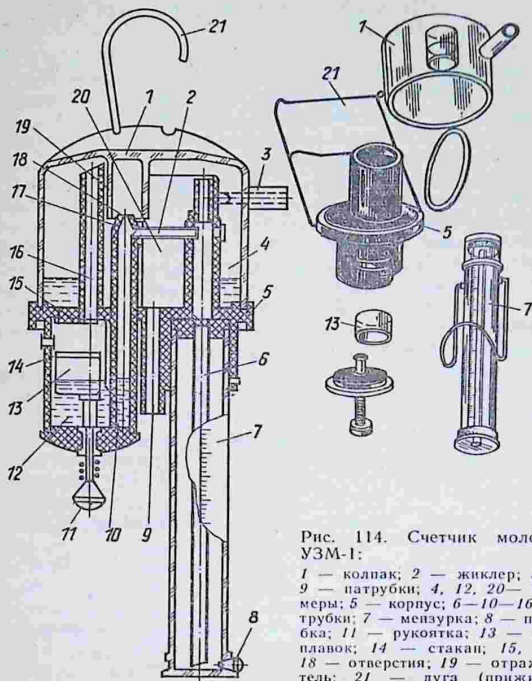


Рис. 114. Счетчик молока УЗМ-1:

1 — колпак; 2 — жиклер; 3 — 9 — патрубки; 4, 12, 20 — камеры; 5 — корпус; 6—10—16 — трубки; 7 — мензурка; 8 — пробка; 11 — рукоятка; 13 — поплавок; 14 — стакан; 15, 17, 18 — отверстия; 19 — отражатель; 21 — дуга (прижим)

гом доильного аппарата. В верхней части колпака расположено устройство для установки регулировочного винта. Колпак крепится к корпусу через резиновую прокладку с помощью трех винтов.

Кольцевой цилиндр в верхней части корпуса 5 образует камеру, имеющую патрубок, направленный вниз, через который счетчик соединяется с молокопроводом. Заодно с корпусом изготовлены все трубки, обеспечивающие работу счетчика. В нижней части корпуса предусмотрено гнездо для закрепления мен-

зурки 7. Корпус имеет три ушка с резьбовыми вставками для крепления колпака.

Стакан 14 предназначен для накопления порций молока, которые затем непрерывным потоком проходят через счетчик. В стакане помещается поплавок 13. Для обеспечения перепада давления при накоплении и перепуске порций молока в стакане имеется калиброванное отверстие.

Мензурка 1 (рис. 115) служит для накопления молока, необходимого для взятия проб на жирность. Она представляет собой прозрачный цилиндрический стакан, отверстие которого закрыто пробкой 8 (см. рис. 114). На мензурке имеется шкала для определения количества молока, прошедшего через счетчик. При доении счетчик устанавливают между доильным аппаратом и молокопроводом так, чтобы молочный шланг от доильного аппарата был надет на патрубок 3, а патрубок 9 соединен шлангом с молокопроводом.

При доении коров молоко из доильного аппарата поступает в камеру 4 и через отверстие 15 в камеру 12. По мере наполнения камеры 12 поплавок 13 всплывает, перекрывает отверстие 15 и трубку 16. Через

отверстие 18 поступает воздух, и молоко вытесняется по трубке 10, в верхней части которой имеется калиброванное отверстие 17 жиклера 2. Через это отверстие в мензурку 7 попадает 2% общего количества молока, остальное молоко через верхнее отверстие 18 и отражатель 19 поступает в сливную камеру 20 и через патрубок 9 отсасывается в молокопровод.

После доения коровы в камере 12 остается некоторое количество молока, которое необходимо удалить. Для этого рукояткой 11 поднимают вверх поплавок 13. В исходное положение рукоятка возвращается под действием пружины. Только после этого определяют количество надоенного молока по

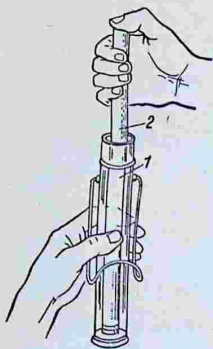


Рис. 115. Отбор проб для определения жирности молока:

1 — мензурка; 2 — пипетка.

закрепляют болтами. Модифицированными пропаривателями такого типа моют наружную поверхность фляг. Для этого над чашей устанавливают кожух с дверцами вовнутрь, дополнительно подводят трубу с распылителями воды и пара.

§ 29. ТРАНСПОРТИРОВКА МОЛОКА

Для транспортировки молока используют фляги и молочные цистерны. Более совершенным средством транспортировки молока на большие расстояния (до 300 км) являются молочные цистерны, устанавливаемые на шасси автомобиля или на специальные шасси, которые прицепляют как к автомобилям, так и тракторам. Характеристика молочных автомобильных цистерн приведена в таблице 27. При перевозке молока летом в цистернах оно практически не нагревается и не портится.

27. Технические характеристики молочных автоцистерн

г	Наименование показателей	АЦ-18	АЦ-28	АЦ-525
	Вместимость цистерны, л	1800	2800	5250
	Контроль наполнения	Электровозвуковая сигнализация		
	Повышение температуры молока за 10 ч при температуре наружного воздуха 30°C, °C	2...3	1,5	2...3
	Габаритные размеры, мм:			
	длина	5445	6750	7650
	ширина	2150	2435	2700
	высота	1150	2200	2515
	Марка автомашины, транспортирующей цистерну	ГАЗ-51 ЗИЛ-130 МАЗ-200		

Автомобильную молочную цистерну АЦМ-28 устанавливают на шасси автомобиля ЗИЛ-130. Она состоит из двух секций, каждая из которых представляет собой горизонтальный герметически закрытый цилиндрический резервуар вместимостью 1400 л. Снаружи резервуары цистерны покрыты кожухом из декопированного железа. Между внутренним резервуаром и наружным кожухом имеется теплоизоляционный слой, предотвращающий нагревание молока в летнее время и его замерзание в зимнее. Каждая секция цистерны в верхней части имеет герметически

закрывающийся люк, а внизу — сливной патрубок с краном.

Для наполнения молока и спуска его цистерна оборудована коловратным воздушным насосом, имеющим привод от двигателя автомобиля. Насос соединен с каждой секцией цистерны воздухопроводами. При работе насоса внутри секции цистерны может создаваться разрежение или повышенное давление.

Каждая секция цистерны оборудована электрозвуковой сигнализацией, состоящей из поплавкового и контактного устройств и электропроводки, включенной в общую систему электрооборудования автомобиля.

Каждая цистерна заполняется молоком отдельно. Цистерна может заполняться молоком самотеком или под действием разрежения, создаваемого внутри нее. При заполнении самотеком сливной молокопровод фермской молочной должен находиться выше уровня горловины цистерны. Цистерны можно наполнять молоком с помощью молочных насосов с высокой подачей, устанавливаемых в фермских молочных.

Цистерны заполняются под действием вакуума следующим образом. Сливной патрубок секции цистерны соединяют шлангом с молокопроводом, идущим к молочному баку или танку, установленному в фермской молочной. Включают воздушный насос и открывают краны цистерны и бака фермской молочной. Под действием разрежения молоко заполняет цистерну. По мере наполнения цистерны поплавки поднимаются и в момент окончания включает контактную систему. В кабине водителя загорается лампа или раздается звуковой сигнал.

В зависимости от устройства приемного оборудования молоко спускают самотеком (при расположении приемного бака ниже цистерны автомобиля) или под давлением, создаваемым внутри молочной цистерны коловратным молочным насосом.

ГЛАВА VII

МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СТРИЖКИ ОВЕЦ И ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ШЕРСТИ

Применение машин и оборудования на овцеводческих фермах позволяет механизировать приготовление и раздачу кормов, уборку навоза, поение и стрижку овец, первичную обработку шерсти. Для приготовления и раздачи кормов на крупных овцеводческих фермах используют то же оборудование, что и на фермах крупного рогатого скота и свиноводческих фермах.

Для поения овец на пастбищах и в кошарах при отсутствии водопровода применяют групповые поилки ГАО-4 и АС-0,2.

Наиболее трудоемкий процесс в овцеводстве — стрижка овец. Механизация этого процесса в несколько раз облегчает и повышает производительность труда стригалей, позволяет провести стрижку овец в сжатые сроки, высвободить значительное количество людей для других работ. Кроме того, машинная стрижка овец обеспечивает более низкий и равномерный срез шерсти, что увеличивает настриг и повышает качество шерсти.

Стрижку овец разделяют на весеннюю и осеннюю. Весной остригают овец всех пород, а осенью — только грубошерстные и полугрубошерстные.

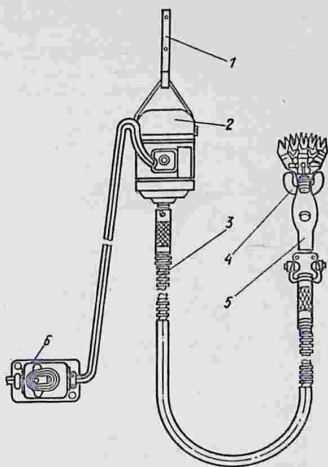
§ 30. СТРИГАЛЬНЫЕ АГРЕГАТЫ

Для механизации стрижки овец применяют электрифицированные индивидуальные и групповые стригальные агрегаты. Машинки для стрижки овец подразделяют на механические — с приводом от гибкого вала и электрические — с двигателями, непосредственно встроенными в корпус машинки.

Кроме того, наша промышленность выпускает индивидуальный стригальный агрегат ЭСА-1Д. Элек-

Рис. 116. Агрегат электро-стригальный для стрижки овец ЭСА-1Д:

1 — подвеска электродвигателя; 2 — электродвигатель; 3 — вал гибкий; 4 — подвеска машинки; 5 — машинка МОС-77Б; 6 — станция управления.



тросиловое оборудование стригальных агрегатов ЭСА может работать как от входящих в комплект агрегатов передвижных электростанций, так и от электрической трехфазной сети напряжением 220 и 380 В.

Электростригальный агрегат ЭСА-1Д предназначен для оборудования рабочего места в индивидуальных хозяйствах, а также для укомплектования ими передвижных или временных стригальных пунктов на 12 рабочих мест, а также временных стригальных пунктов на 24, 36, 48 и 60 рабочих мест путем соответствующего монтажа их электрических сетей или использования сетей централизованного питания. Агрегат состоит (рис. 116) из машинки 5 (МСО-77Б), электродвигателя 2 с подвеской 1, гибкого вала-привода 3 и кнопочной станции управления 6.

Электростригальный агрегат ЭСА-12Г (рис. 117) предназначен для обслуживания хозяйств с поголовьем до 10 000 овец.

В состав агрегата входят двенадцать машинок для стрижки овец МСО-77Б с гибкими валами и электродвигателями, силовая и осветительная сеть, точильный аппарат и электростанция.

Электростригальный агрегат ЭСА-12Г может использоваться для оборудования стригальных пунктов на 24, 36, 48 и 60 рабочих мест. При этом питание электродвигателей машинок и точильных аппаратов

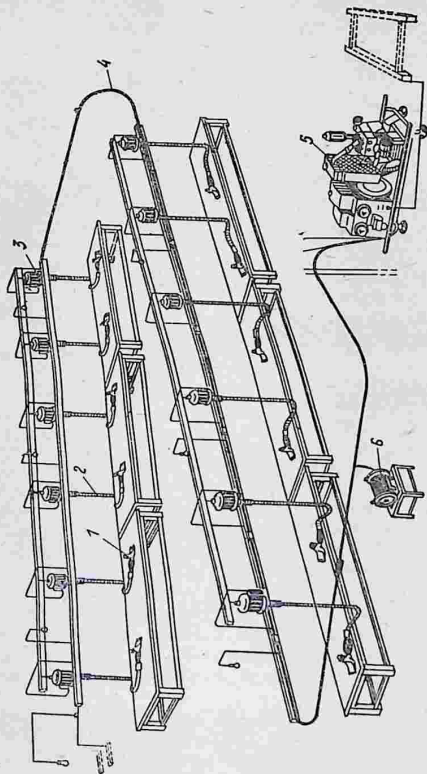


Рис. 117. Оборудование электростригального агрегата ЭСА-12Г:

1 — машинки для стрижки овец; 2 — гибкий вал; 3 — электродвигатель; 4 — силовая и осветительная сеть; 5 — электростанция; 6 — точильный аппарат

может быть обеспечено как от электрической сети, так и от передвижных электростанций (табл. 28).

28. Комплектация электросигнальных агрегатов типа ЭСА-12Г

Число рабочих мест агрегата	Число агрегатов, входящих в комплект, шт.			Рекомендуемый тип передвижной электростанции
	ЭСА-12Г с точильным агрегатом ДАС-350	ЭСА-12Г с точильным аппаратом ТА-1	ЭСА-12 без точильного аппарата	
24	2	2	—	ДМЭС-20 или МЭС-15Л
36	3	3	3	То же
48	4	4	4	ДЭС-40МТ
60	5	5	5	»

Машинка для стрижки овец МСО-77Б (рис. 118) предназначена для стрижки овец всех пород. Она состоит из режущего аппарата с шириной захвата 77 мм, эксцентрикового, нажимного и шарнирного механизмов и корпуса.

Режущий аппарат (рис. 118, б) срезает шерсть. Он состоит из ножа 2 и гребенки 1, которые изготовляют из легированной и инструментальной стали и подвергают термической обработке — закалке и отпуску. Поверхности ножа и гребенки (режущей пары) шлифуют.

Гребенка представляет собой стальную пластинку толщиной 3,2 мм с 13 зубьями, шаг которых равен 6,4 мм. Зубья гребенки при работе машинки входят в шерсть, расчесывают и поддерживают ее при срезании. Чтобы гребенка лучше входила в шерсть животного и не повреждала его кожу, зубья гребенки делают тонкими и закругленными снизу. Криволинейный паз на рабочей поверхности служит для уменьшения площади соприкосновения гребенки с ножом.

Шаг зуба ножа равен тройному шагу зубьев гребенки, т. е. 19,2 мм. Толщина стенок ножа 1,1...1,2 мм. Угол заточки зубьев ножа 65°. На верхней поверхности ножа шесть отверстий: два конических отверстия под усики нажимных лапок и два отверстия для крепления ножа на державке точильного аппарата при заточке. Тонкие стенки и коробчатая форма делают нож эластичным, улучшают прилегание

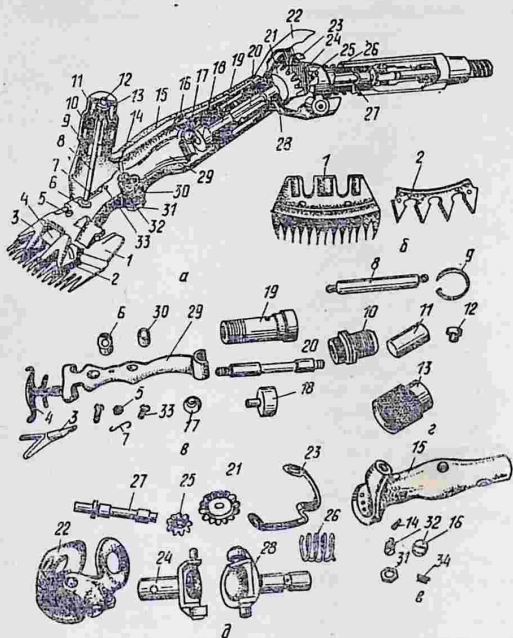


Рис. 118. Машинка для стрижки овец МСО-77Б:

а — общий вид; б — режущий аппарат; в — эксцентриковый механизм; г — нажимной механизм; д — шарнирный механизм; е — корпус; 1 — гребенка; 2 — нож; 3 — нажимная лапка; 4 — пружина нажимных лапок; 5 — гайка; 6 — подпятник упорного стержня; 8 — пружина; 8 — упорный стержень; 9 — пружина стопорная; 10 — штуцер; 11 — нажимной патрон; 12 — упор патрона; 13 — нажимная гайка; 14 — винт предохранительный; 15 — корпус; 16 — заглушка смотрового окна; 17 — ролик; 18 — эксцентрик; 19 — втулка; 20 — валик эксцентрика; 21 — большая шестерня; 22 — защитный кожух гарнира; 23 — замок шарнира; 24 — наружный кожух; 25 — малая шестерня; 26 — пружина; 27 — передаточный валик; 28 — внутренний кожух; 29 — рычаг; 30 — подпятник центра вращения; 31 — контргайка; 32 — центр вращения; 33 — винт; 34 — заглушка масляного кармана.

рабочей его поверхности к плоскости гребенки. Нож, перемещаясь с большей скоростью по плоскости гребенки, срезает шерсть, попадающую между зубьями гребенки при движении машинки.

Эксцентриковый механизм (рис. 118, в), расположенный в корпусе машинки, преобразует вращательное движение передаточного валика и колебательное движение двуплечего рычага 29 и обеспечивает возвратно-поступательное движение ножа. Для этого на валик 20 эксцентрика навернут эксцентрик 18, на палец которого надет ролик 17 с шаровой поверхностью. Ролик входит в вертикальный паз — кулиску двуплечего рычага. При вращении эксцентрика ролик перемещается вдоль паза рычага и отклоняет его хвостовик на 7,5 мм вправо и влево от среднего положения.

В центральной части рычаг установлен на шаровую опору. Отклонения задней части рычага от среднего положения вызывают колебательным движением передней части рычага, который через нажимные лапки 3 передает движение ножу режущей пары.

Нажимной механизм (рис. 118, г) обеспечивает необходимый нажим ножа на гребенку. Гайка 13 нажимного механизма при завертывании давит через нажимной патрон 11 и упорный стержень 8 на переднюю часть рычага, который через нажимные лапки передает давление на нож. Нажимные лапки, расположенные в рычаге симметрично, могут самоустанавливаться относительно верхней плоскости ножа, обеспечивая равномерное нажатие зубьев ножа на гребенку. Нажимной механизм расположен в приливе головки корпуса машинки.

Шарнирный механизм (рис. 118, д) состоит из внутреннего 28 и наружного 24 кожухов, двух шестерен 25 и 21 (с девятью и четырнадцатью зубьями), передаточного валика 27, защитного кожуха 22, замка 23 шарнира и пружины 26. Шарнирный механизм облегчает управление машинкой и за счет разного числа зубьев шестерен снижает частоту вращения передаточного валика эксцентрика — с 2800 до 1800 мин^{-1} . У машинок МСО-77В, выпускаемых взамен МСО-77А, увеличено число двойных ходов ножа до 2300 в 1 мин и улучшена конструкция гребенки.

Корпус 15 (рис. 118) соединяет все механизмы машинки и одновременно служит рукояткой. В верхней

передней части корпуса машинки сделан прилив цилиндрической формы, в который ввернут штуцер нажимного механизма, в нижней — площадка с двумя резьбовыми отверстиями под винты крепления гребенки.

Рукоятка корпуса имеет три резьбовых отверстия: верхнее (для осмотра и смазывания ролика эксцентрика), нижнее (под центр вращения рычага) и боковое (для смазывания валика эксцентрика и внутреннего кожуха). Корпус машинки изготовляют из алюминиевых сплавов. Масса 1,1 кг.

Гибкий вал ВГ-10 передает вращение от электродвигателя к машинке. Вал состоит из сердечника и панциря. Сердечник гибкого вала состоит из четырех многозаходных проволочных спиралей, навитых одна на другую в разные стороны. Витки верхней спирали направлены вправо, что предотвращает раскручивание спиралей сердечника при работе. Диаметр сердечника гибкого вала 10 мм. Концы сердечника вставлены в разрезные втулки наконечников, одинаковых по конструкции, и зажаты коническими гайками.

Для присоединения к валу электродвигателя или контрпривода, а также к передаточному валику стригальной машинки наконечник сердечника имеет стопорный винт. Последний входит в лыску вала, с которым соединяют наконечник. Стопорная пружина 7 предохраняет винт от самоотвинчивания.

Сердечник гибкого вала заключен в трубчатый панцирь.

Уплотняющий шнур между витками ленты предотвращает вытекание смазки сердечника гибкого вала.

На концах панциря укреплены наконечники с фигурными вырезами под штифты на крышке электродвигателя и наружном кожухе стригальной машинки. Снаружи панцирь гибкого вала обшит брезентовым чехлом.

Подвесной асинхронный электродвигатель АОЛ-012-2С применяют для привода стригальной машинки через гибкий вал. В верхнюю крышку двигателя ввернуто кольцо, с помощью которого двигатель подвешивается в вертикальном положении. Нижняя крышка имеет прилив со штифтом и пружиной для соединения с панцирем гибкого вала.

Мощность двигателя 0,12 Вт, напряжение 220/380 В, частота вращения вала ротора 2790 об/мин.

Электростригальный агрегат ЭСА-12/200 предназначен для стрижки овец всех пород в помещениях или под навесами стационарных, передвижных или временных стригальных пунктов во всех климатических зонах, оборудованных на 12 рабочих мест.

Аналогичный по конструкции, но отличающийся только комплектацией сборных единиц и их количеством, агрегат ЭСА-6/200 предназначен для оборудования шести рабочих мест (табл. 29).

29. Технические характеристики электростригальных агрегатов с высокочастотным приводом

Показатели	ЭСА-6/200	ЭСА-12/200
Производительность за час чистой работы, гол	60...800	100...120
Напряжение питания, В	380/220	380/220
Потребляемая мощность (с точильным аппаратом ТА-1), кВт	1,2	2,3
Обслуживающий персонал:		
стригальей	6	12
точильщиков	1	1
наладчиков	—	1
Высота среза, мм	4,5	4,5
Масса (с точильным аппаратом, но без ЗИП), кг	160	185

Агрегат ЭСА-12/200 (рис. 119) состоит из блока-преобразователя 5, двенадцати стригальных машинок 1, точильного аппарата 7.

Блок-преобразователь 5 состоит из преобразователя частоты и щитка приборов, смонтированных на общей раме. Преобразователь частоты обеспечивает преобразование трехфазного тока нормальной частоты (50 периодов в 1 с) при напряжении 220 или 380 В в переменный трехфазный ток частотой 220 периодов в 1 с с напряжением 36 В, т. е. в ток с параметрами, необходимыми для работы стригальных машинок, входящих в комплект агрегата.

Щиток приборов передает электроэнергию от преобразователя к электродвигателям стригальных машинок и контролирует ее частоту и напряжения.

Стригальная машинка типа СМУ-200 (рис. 120) служит основным рабочим органом агрегата. Она

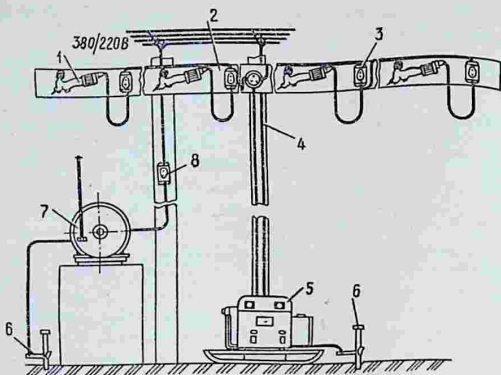


Рис. 119. Электростригальный агрегат ЭСА-12/200:

1 — стригальная машинка; 2 — электрическая сеть; 3 — кнопки управления; 4 — кабель питания; 5 — блок-преобразователь; 6 — заземлитель; 7 — точильный аппарат; 8 — кнопки управления точильным аппаратом.

состоит из стригальной головки и электродвигателя 4. Стригальная головка — основная механическая часть машинки. Она состоит из корпуса 3, эксцентрикового, нажимного 2 механизмов, редуктора и режущего аппарата 1.

Корпус машинки предназначен для соединения всех сборочных единиц в единый механизм — стригальную головку, а также служит ручкой машинки. В передней части корпуса имеется площадка для крепления гребенки 2 (рис. 121). Сверху корпуса имеется прилив, в который ввернут штуцер 8 нажимного механизма. В корпусе, у прилива, располагаются два отверстия: одно для предохранительного винта 11, предотвращающего произвольное выпадение рычага при замене режущих пар, второе — смотровое. С нижней стороны находится отверстие с резьбой для установки центра 34 вращения. С торцевой части к корпусу специальными винтами крепится электродвигатель. Для предотвращения выскальзывания машинки из рук стригаля и для удобства стрижки корпус машинки обшит суконным чехлом 17.

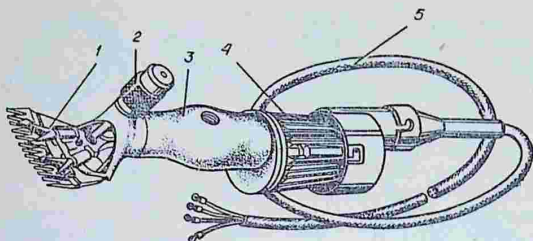


Рис. 120. Стригальная машина СМУ-200 (общий вид):

1 — режущий аппарат; 2 — нажимной механизм; 3 — корпус;
4 — электродвигатель, 5 — шнур питания электрический.

Эксцентриковый механизм предназначен для преобразования вращательного движения вала-эксцентрика 14 в колебательное движение рычага 42. На палец эксцентрика надет ролик 13, который входит в хвостовую часть рычага. При вращении эксцентрика ролик, перемещаясь вдоль по пазу рычага, в то же время отклоняет его попеременно то в одну, то в другую сторону вокруг центра вращения 34, преобразуя таким образом вращательное движение в колебательное.

Центр вращения регулируют по высоте в зависимости от толщины ножа. От самопроизвольного отвинчивания центр вращения фиксируют специальной гайкой 35. В отверстия рычага, в передней его части, входят две нажимные лапки 37 и 43 — левая и правая, которые пружиной 36 удерживаются от выпадания. Лапки коническими усиками входят в отверстия крайних зубьев ножа 1. Каждая лапка для равномерного нажатия на нож может независимо одна от другой свободно устанавливаться в нужное положение, поворачиваясь вокруг своей оси. Вал-эксцентрик вращается в подшипниках 15, установленных в корпусе 3, армированном в этом месте стальной втулкой.

Нажимной механизм обеспечивает равномерный по всей длине нажима ножа на гребенку и соответствующую регулировку режущей пары в процессе использования машинки.

Нажимной механизм состоит из штуцера 8, нажимной гайки 9, стопорной пружины 6, упорного стержня 5, патрона 7, упора 10. В процессе регулировки при

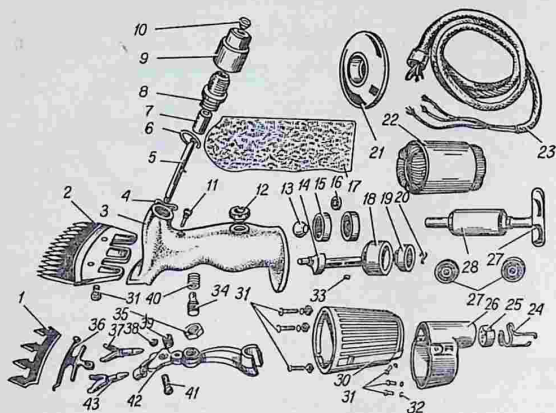


Рис. 121. Электростригальная машинка МСУ-200 (устройство): 1 — нож; 2 — гребенка; 3 — корпус; 4 — пружина; 5 — упорный стержень; 6 — стопорная пружина; 7 — патрон; 8 — штуцер; 9 — нажимная гайка; 10 — упор; 11 — предохранительный винт; 12 — заглушка; 13 — ролик; 14 — вал-эксцентрик; 15 — подшипники; 16 — втулка; 17 — чехол; 18 — дистанционная втулка; 19 — прямозубое колесо; 20 — штифт; 21 — щит подшипника; 22 — статор; 23 — шнур питания; 24 — стопорная пружина; 25 — панель; 26 — крышка; 27 — вентилятор; 28 — вал ротора; 29 — подшипники; 30 — корпус; 31 — винты; 32, 33 — шайбы; 34 — центр вращения; 35 — гайка; 36 — пружина; 37, 43 — лапки; 38 — гайка; 39 — подпятник; 40 — подпятник рычага; 41 — винт; 42 — рычаг.

завинчивании нажимной гайки 9 упорный стержень через подпятник 39 передает давление на рычаг 42.

При этом симметрично расположенные лапки 37 и 43 равномерно прижимают нож к гребенке.

Для предохранения упорного стержня от выпадения на его нижнюю головку надета пружина 4, прикрепленная винтом 41 с гайкой к рычагу. Упорный стержень имеет на конических концах сферические головки разного диаметра. Головка с большим диаметром входит в нажимной патрон 7, а с меньшим — в подпятник 39 упорного стержня на рычаге. Нажим ножа на гребенку можно также регулировать перемещением рычага, вывинчивая или ввинчивая центр вращения.

В редукторе на свободном хвостовике вала-эксцентрика закреплено цилиндрическое прямозубое колесо 19, входящее в зацепление с шестерней-валом 28 ротора электродвигателя. Шестерня-вал имеет восемь зубьев. Между задним подшипником 15 и щитом 21 подшипника установлена дистанционная втулка 18.

Режущий аппарат состоит из гребенки 2 и ножа 1. Гребенка представляет собой металлическую пластинку с 13 зубьями. Шаг зубьев 6,4 мм, ширина захвата гребенки 76,8 мм. Ее крепят к нижней площадке передней части корпуса двумя винтами. Для этой цели в тыльной части гребенки сделаны два выреза. В средней части гребенки располагаются два отверстия под штифты держателя точильного аппарата.

Коробчатая форма ножа придает ему эластичность, сохраняя жесткость конструкции. При стрижке зубья гребенки, входя в шерсть, расчесывают и поддерживают ее при срезании.

Электродвигатель выполнен в закрытом алюминиевом корпусе 30 с ребрами охлаждения и с наружным самообдувом. Обдув корпуса электродвигателя осуществляется вентилятором 27, установленным на конец вала 28 ротора.

Двухлопастной вентилятор жестко зафиксирован на валу. На конец корпуса электродвигателя надета крышка 26, которая крепится к корпусу тремя винтами 31 и шайбой 32. Вал-шестерня ротора вращается в подшипниках. Задний подшипник посажен в стальную втулку, армирующую корпус электродвигателя. В передней части электродвигатель закрыт щитком 21, в котором размещен передний подшипник шестерни-вала ротора.

Фланец корпуса электродвигателя присоединен к фланцу корпуса головки тремя стежными винтами, которые ввертываются в квадратные гайки с пружинными шайбами. Гайки вставлены в специальные пазы корпуса электродвигателя.

Шнур питания каждой стригальной машинки состоит из трех токоподводящих жил-проводов и шелкового плетеного шнура, которые заключены в резиновую трубку. Провода соединены безразъемно с выводными концами электродвигателя. Шелковый шнур — несущий элемент шнура питания. При работе он воспринимает механические нагрузки, так как длина

его на 10...15 см меньше длины токопроводящих жил, что гарантирует сохранность шнура и обеспечивает нормальную работу машинки.

Электростригальный агрегат ЭСА-36 (рис. 122) используют в хозяйстве с поголовьем овец свыше 10 000. В комплект агрегата входит тридцать шесть стригальных машинок МСО-77В с гибкими валами ВГ-10 и электродвигателями АОЛ-012-2С, два точильных аппарата ТАД-350 или ДАС-350, силовая и осветительная сети и дизельная передвижная электростанция ДПЭС-20 мощностью 200 кВт с питающим кабелем и групповым электрораспределительным щитом.

Силовая и осветительная сети состоят из группового щитка, двух комплектов для подключения стригальных машин, двух точильных аппаратов и четырехжильного кабеля для подключения электродвигателя прессы для шерсти. Силовую сеть агрегата ЭСА-36 можно располагать на стригальном пункте в два ряда.

Дизельная передвижная электростанция ДПЭС-20 состоит из двигателя 24-10,5/13-С, генератора МСА-72/4, щита приборов, топливного бака с фильтром-отстойником, радиатора с насосом и вентилятором, смонтированных на общей раме. Для облегчения перевозки рама станции имеет салазки.

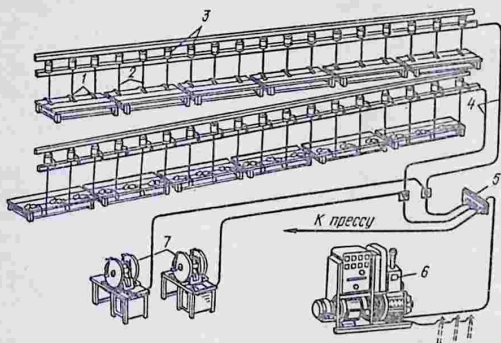


Рис. 122. Схема электростригального агрегата ЭСА-36:

1 — машинка для стрижки овец; 2 — гибкий вал; 3 — электродвигатель; 4 — силовая и осветительная сеть; 5 — распределительный щит; 6 — электростанция; 7 — точильные аппараты.

Двигатель 2Ч-10,5/13-С — дизельный, двухцилиндровый, четырехтактный, мощность его 200 кВт·ч. Генератор МСА-72/4 — синхронный. Его токоведущие и вращающиеся части защищены. Генератор имеет возбудитель постоянного тока, установленный на переднем конце вала ротора. На заднем конце вала расположен вентилятор. Вал вращается в одном шариковом и одном роликовом подшипниках. Подшипники установлены в переднем и заднем подшипниковых щитах. Передний щит снабжен люком с крышкой, который предназначен для наблюдения за щитками и пополнения смазки в шариковом подшипнике.

Щит приборов подвешен с помощью петель на каркасе рамы электростанции. На щите установлены приборы управления и контроля работы генератора: ползунковый реостат возбуждения, автоматический фибрационный регулятор напряжения АВРН-3, частотомер, амперметры и вольтметры с переключателем, защитные приборы (выключатели и предохранители), приборы освещения (трансформатор, плафон для лампы, выключатель и штепсельная розетка для переносной лампы). Для освещения станции применяют ток низкого напряжения (12 В).

Кроме электрических приборов, на щите установлены дистанционные термометры, показывающие температуру горячей воды и масла, и манометр, показывающий давление в смазочной системе.

Чтобы обеспечить надежное заземление, в комплект оборудования стригального аппарата ЭСА-36 включено переносное заземляющее устройство. Заземлитель представляет собой стальную трубу с просверленными отверстиями. Верх трубы закрыт заглушкой, а низ сделан в виде заостренного наконечника. С боков к трубе приварены патрубок с заглушкой и воронка для заливки воды.

Индивидуальный стригальный аппарат ЭСА-1Д используют на электрифицированных овцеводческих фермах. Аппарат состоит из стригальной машинки МСО-77Б, гибкого вала ВГ-10, электродвигателя АОЛ-012-2С и рычажного выключателя. Аппарат работает от трехфазной электросети с напряжением 220/380 В. Для стрижки каждых 500 овец на стригальном пункте устанавливают один индивидуаль-

ный стригальный аппарат. Для заточки ножей и гребенок стригальных машинок используют точильный аппарат ДАС-350 или ТАД-360.

§ 31. ТОЧИЛЬНЫЕ АППАРАТЫ

Точильные аппараты входят в комплект стригальных агрегатов. В зависимости от числа стригальных машинок стригальные агрегаты комплектуются различными аппаратами для заточки режущих пар.

Точильные аппараты применяются одно- и двух-дисковые, специальные, т. е. обеспечивающие только заточку режущих пар, и универсальные, которые, кроме заточки, осуществляют и проточку дисков.

Общая характеристика аппаратов для заточки режущих пар приведена в табл. 30.

30. Технические характеристики точильных аппаратов

Показатели	ТА-1	ДАС-350	ТАД-350А
Число дисков	1	2	2
Диаметр заточного диска, мм	350	350	350
Толщина заточного диска, мм	18	18	10
Предельно допустимая толщина диска, мм	8	8	8
Частота вращения, мин ⁻¹ :			
при заточке	1440	1325	1450
при проточке и нарезке	—	171,5	175
Мощность электродвигателя, кВт	0,4	0,5	0,4
Частота вращения электродвигателя, мин ⁻¹	1440	1440	1450
Габаритные размеры, мм:			
длина	386	515	610
ширина	370	730	790
высота	770	813	850
Масса, кг	51	130	150

Точильный аппарат ДАС-350 (рис. 123) предназначен для заточки и доводки ножей и гребенок стригальных машинок. Аппарат состоит из электродвигателя, клиноременной передачи с рукояткой переключения, заточного диска 5, защитного кожуха 4 с корытцем 1 и держателем 2, суппорта 6 с резцом и станины 7.

Асинхронный трехфазный электродвигатель мощностью 0,4 кВт укреплен на станине аппарата четырьмя болтами. Его частота вращения 1440 мин⁻¹.

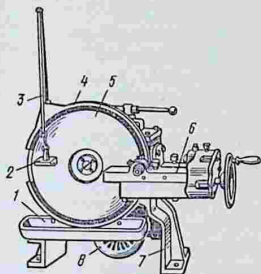


Рис. 123. Точильный аппарат ДАС-350:

1 — корыто; 2 — держатель; 3 — тяга держателя; 4 — кожух; 5 — диск; 6 — суппорт; 7 — станина; 8 — электродвигатель.

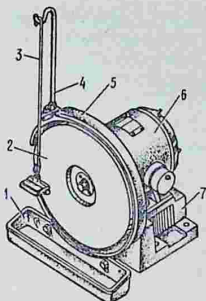


Рис. 124. Аппарат точильный ТА-1:

1 — корыто; 2 — диск; 3 — тяга с держателем; 4 — стойка; 5 — кожух защитный; 6 — электродвигатель; 7 — станина.

На конусообразном конце вала электродвигателя закреплен чугунной заточной гайкой диск диаметром 350 мм. С наружной (рабочей) стороны заточного диска нарезана спиральная риска с шагом 1,5 мм. Ребра жесткости с внутренней стороны диска предотвращают его прогиб при нарезке риски на рабочей поверхности. Риска удерживает наждачную пасту, которую наносят на рабочую поверхность диска при заточке режущих пар.

Диск точильного аппарата с боков закрыт кожухом, который предотвращает разбрызгивание наждачной пасты. Излишки наждачной пасты стекают с кожуха в корытце и используются опять. В этом же корытце приготавливают свежую наждачную пасту.

На противоположном от диска конце вала электродвигателя точильного аппарата закреплен шкив диаметром 80 мм, который через клиновидный ремень передает вращение шкиву диаметром 152 мм, закрепленному на приводном валу коробки передач.

Клиноременная передача и коробка передач точильного аппарата служат для снижения частоты вращения диска до 180 мин⁻¹ при его проточке, а также для выключения подачи суппорта с резцом.

Суппорт с резцом, установленный на боковом

приливе защитного кожуха, позволяет выравнивать изношенную рабочую поверхность заточного диска и нарезать на нем новую риску, не снимая диска с вала электродвигателя точильного аппарата.

Точильный аппарат ТА-1 (рис. 124) предназначен для заточки и доводки режущих пар стригальных машинок.

Точильный аппарат состоит из станины 7, заточного диска 2, электродвигателя 6. Заточный диск установлен на конусном основании вала ротора электродвигателя. Диск огражден кожухом 5 с корытом 1. На приливе защитного кожуха закреплена стойка 4, к которой подвешена тяга 3 с держателем. Последний имеет два штифта, на которые надевается нож гребенки.

Точильный аппарат ТАД-350А, выпускавшийся ранее, пока еще широко распространен на стригальных пунктах. Он представляет собой чугунную станину, на которой установлен электродвигатель с двумя плоскими заточными дисками. Диски с боков закрыты кожухами, к нижней части которых привернуты корытца. Защитный кожух в верхней части имеет прилив с отверстием, в которое вставляется кронштейн. К кронштейну на тяге подвешена специальная державка.

Мощность электродвигателя точильного аппарата 0,4 кВт, частота вращения 1450 мин^{-1} . Заточные диски чугунные, диаметром 350 мм, первоначальная толщина 10 мм. Оба диска точильного аппарата ТАД-350А имеют двухстороннюю рабочую поверхность, на которой нанесены кольцевые риски. Глубина и шаг рисок не превышает 0,8 мм.

Аппарат ТАД-350А не имеет приспособления для проточки заточных дисков с изношенной рабочей поверхностью, поэтому диски приходится снимать и протачивать на токарном станке.

Державка точильного аппарата ТАД-3350А устроена так же, как и у аппарата ДАС-350.

§ 32. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СТРИГАЛЬНЫХ ПУНКТОВ

На постоянных и временных стригальных пунктах, кроме основного оборудования, входящего в комплект стригального агрегата, применяют технологическое

вспомогательное оборудование: транспортеры для рун; прессы для шерсти; приборы для определения выхода чистой шерсти; столы для стрижки овец, учета и классировки шерсти; верстаки для точильщиков и наладчиков.

Пресс гидравлический ПГШ-1Б (рис. 125) предназначен для прессования и упаковки шерсти с обвязкой получаемых кип проволокой. Размер кип $820 \times 570 \times 710$ мм.

Пресс состоит из рамы 5, на которой установлены стойки 7 и станина 4, соединенные между собой стяжками 11.

На станине установлен гидроцилиндр 3 и перемещающаяся плита. На раме установлена также загрузочная камера 9, перемещающаяся вдоль рамы на специальных катках. Привод прессы гидравлический, состоит из насосной станции 15 с насосом высокого давления электродвигателя мощностью 7,5 кВт и электрооборудования.

Прессующая плита 2 сварная, с пазами

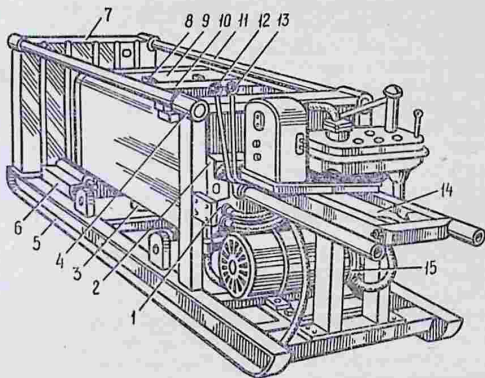


Рис. 125. Гидравлический пресс для шерсти ПГШ-1Б:

1 — распределитель; 2 — прессующая плита; 3 — гидроцилиндр привода камеры; 4 — станина; 5 — рама; 6 — рольганг; 7 — стойка; 8 — ловитель; 9 — загрузочная камера; 10 — крышка; 11 — стяжка; 12 — рычаг управления плитой; 13 — рычаг управления камерой; 14 — гидроцилиндр привода плиты; 15 — насосная станция.

для продевания проволоки при обвязке кипы и прохода ловителей 8. В верхней части плиты имеются зацепы для крепления клапана.

В нижней части плиты укреплены два ролика, которые удерживают ее от провисания и с помощью которых регулируется зазор по высоте между горизонтальными стенками камеры и плитой.

Загрузочная камера 9 устанавливается на катках на раме пресса. Между кронштейном катка и камерой имеются регулировочные прокладки для изменения положения камеры по высоте.

Положение загрузочной камеры и прессующей плиты должно быть взаимно отрегулировано так, чтобы зазор между стенками камеры и плитой был 15 мм.

В верхней части камеры имеются ролики, удерживающие камеру от опрокидывания при ее стягивании.

Положение роликов регулируется по отношению к стяжкам пресса так, чтобы между нижней образующей штанги и основанием впадины ролика был зазор 3...5 мм.

Гидравлическая система состоит из шестеренчатого насоса и распределителя, в корпусе которого имеется предохранительный и перепускной клапаны и два золотника, гидроцилиндры привода прессующей плиты и привода загрузочной камеры, оба гидроцилиндра двойного действия.

Гидронасос приводится в движение электродвигателем мощностью 7,5 кВт.

Электрооборудование состоит из шкафа электроаппаратуры, электродвигателя, привода гидронасоса, автоматического выключателя, магнитного пускателя кнопок управления «Пуск» и «Стоп» и заземлителя.

Перед пуском пресса следует заполнить гидросистему автотракторным маслом типа ДС-8. При этом необходимо учитывать, что емкость заполненной гидросистемы больше емкости ее бака, поэтому необходимо масло, залитое в бак системы, перекачивать в систему, заполняя ее постепенно до тех пор, пока уровень масла не установится на отметке $\frac{3}{4}$ емкости бака.

Прессовальную камеру заполняют шерстью, проводят 3...4 подпрессовки и одно окончательное прессование. Для этого камеру с надетым на нее мешком

устанавливают в крайнее левое положение и через отверстие, закрываемое крышкой, заполняют шерстью.

После заполнения камеры крышку закрывают и выполняют первую подпрессовку. При подпрессовке прессующая плита 2 проталкивает шерсть за ловители 8, которые удерживают ее в передней части камеры при возвращении плиты в исходное положение.

Освободившуюся полость камеры заполняют снова шерстью и подпрессовывают. Число подпрессовок зависит от качества и количества шерсти, загруженной в камеру в процессе каждой подпрессовки. Перед окончательным прессованием заполняют шерстью свободную полость камеры.

Когда камера возвращается в исходное положение, мешок автоматически надевается на запрессованную кипу.

Перед обвязкой кипы проволокой стороны мешка необходимо заправить так, чтобы они заходили одна на другую и шерсть не выступала наружу.

В запрессованном состоянии кипа обвязывается проволокой. Один конец проволоки продевают сверху вниз через пазы прессующей плиты, затем пропускают под низом кипы через направляющие трубки и выводят наверх, где соединяют со вторым концом проволоки и скручивают.

После окончания упаковки кипы прессующая плита отводится в исходное положение, а кипа опускается на рольганг 6 и выталкивается из пресса.

Пресс для шерсти горизонтальный ГП1-10А в отличие от пресса ПГШ-1Б имеет механический привод прессующей плиты, приводимый в движение от электродвигателя мощностью 2,8 кВт. Размер кипы 660×520×425 мм.

Пресс состоит из рамы с загрузочной и прессовальной камерами, привода ходового винта, прессующей плиты, станции управления, электродвигателя, магнитного пускателя, переднего и заднего концевых выключателей хода плиты.

Для облегчения перемещения горизонтального пресса рама устанавливается на четырех колесах диаметром 210 мм.

Ходовой винт приводится от электродвигателя через силовую гайку, центрируемую на вкладыше упорным и радиальным подшипниками, между которыми

вставляется фиксирующее пружинное разрезное кольцо.

Промежуточный подшипник сварной конструкции. Его корпус состоит из двух стоек, изготовленных из листовой стали толщиной 10 мм, опорной плиты и втулки. Плиту крепят к опоре подшипника четырьмя болтами. Вал вращается в двух подшипниках, укрепленных во втулке. На концы вала насажены два шкива.

Система электрического управления состоит из реверсивного магнитного пускателя с кнопочной станцией и двух концевых выключателей. Кнопочная станция служит для включения электродвигателя, а концевые выключатели — для его остановки.

Перед загрузкой пресса шерстью открывают две боковые дверцы и две верхние крышки камер (прессования и загрузки). Вдоль глухой стенки камеры прессования укладывают мешковину длиной 1,4 м на четыре стороны кипы: на боковые, заднюю и верхнюю. Мешковину надо заложить так, чтобы на боковые стороны приходились куски длиной до 45 см. После укладки мешковины закрывают боковые дверцы камеры и загружают шерсть в обе камеры.

После окончания загрузки закрывают верхние дверцы обеих камер и включают электродвигатель, который приводит в движение прессующую плиту. На расстоянии 300 мм от торцевой стенки камеры прессования конечный выключатель останавливает электродвигатель. Затем включают электродвигатель и перемещают прессующую плиту в исходное положение, открывают верхнюю дверцу камеры загрузки, навешивают мешковину длиной 1,6 м и шириной 0,65 м на две стороны кипы — на боковую и нижнюю. Боковые части мешковины равномерно заправляют между прессующей плитой и стенками камеры загрузки, затем заполняют камеру загрузки шерстью. В это время первая порция шерсти удерживается в камере прессования удерживателями. После повторной загрузки включают электродвигатель, и цикл прессования повторяется.

Когда прессующая плита остановится, открывают боковые дверцы камеры прессования, обертывают кипу мешковиной, обвязывают ее проволокой с помощью специального ключа и зашивают верхнюю сторону. После этого, нажав кнопку управления, возвра-

шают прессующую плиту в исходное положение, выталкивают кипу через боковые дверцы и зашивают нижнюю сторону кипы.

Шерсть при стрижке на временных стригальных пунктах передвижными стригальными агрегатами обычно не прессуют, а упаковывают в кипы, которые подвешивают на специальные киподержатели. Киподержатели раздвижные, так что могут крепить кипы различных размеров.

Стол для стрижки овец делают деревянными. Если овец стригут на временном стригальном пункте, изготавливают разборные столы, состоящие из деревянного настила и козел высотой 0,4...0,5 м. Размер настила для одного стригая 1,5×1,2 м, для двух — 3,6×1,2 м.

На постоянных стригальных пунктах, где овец стригут ежегодно и оборудование после окончания стрижки не разбирают, вместо небольших столов, рассчитанных для одновременной работы одного или двух стригалей, делают настилы (стеллажи) шириной 1,5 и длиной 11...12 м для одновременной работы 6...12 стригалей. Высота настила не должна превышать 0,5 м.

Транспортер шерсти ТШ-0,55М (рис. 126) состоит из ферм сварной конструкции, соединенные между собой болтами. К концам фермы крепят каркасы приводной 10 и натяжной 4 станций. На ферме вдоль всего транспортера установлены щитки ограждения 2, предохраняющие руна от смещения в сторону при транспортировке. На секциях фермы с помощью четырех болтов и прижимов крепятся планки 7 с пуска-

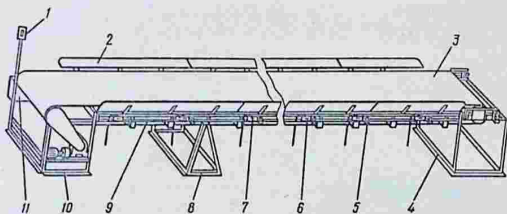


Рис. 126. Транспортер шерсти ТШ-0,55М:

1 — кронштейн; 2 — щиток; 3 — лента; 4 — станция натяжная; 5 — ванночка; 6 — пускатель ПНВ-30; 7 — планка; 8 — подставка; 9 — секция фермы; 10 — станция приводная; 11 — ящик распределительный.

телями стригальных агрегатов. Машинки для стрижки овец МСУ-200 со встроенными электродвигателями и шнурами питания подвешиваются на специальные подвески, приваренные к планкам.

На приводной станции транспортера установлен распределительный ящик 11, от которого осуществляется питание электродвигателя привода транспортера мощностью 0,6 кВт.

Пуск и остановка транспортера осуществляются пускателем, установленным на кронштейне 1.

Рабочим органом транспортера является лента 3, которая движется по опорным ребрам. Снизу лента поддерживается также ребрами, приваренными к специальным кронштейнам. Рабочие места стригалей расположены по обе стороны транспортера. Руно, уложенное на транспортер, движется по направлению к приводной станции, где снимается и подается на весы для взвешивания.

Стол для классировки шерсти (рис. 127) состоит из крышки и основания. Крышка стола представляет собой раму 2 из четырехгранных планок, укрепленных параллельно на расстоянии 20...25 мм одна от другой. Вместо планок может быть использована металлическая сетка с отверстиями 20...25 мм. Под столом от центра крышки к обеим ее сторонам делают скаты, защищенные откидывающимися боковыми заслонками, или стелят брезент (можно и мешковину). Это облегчает сбор мелких клочков шерсти, отделяемых от руна при их классировке.

Снизу к раме прикреплен с наклоном в одну сторону брезентовый поддон для сбора отходов от руна (сечки, сора и т. д.). Стол подвешивается к центральным

балкам укрытия при помощи верхних растяжек и прикрепляется к земле при помощи аналогичных нижних растяжек. Для регулирования высоты

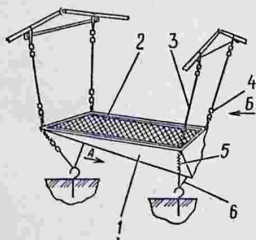


Рис. 127. Стол для классировки шерсти СКШ-200А:

1 — поддон; 2 — рама с сеткой; 3 — верхняя растяжка; 4 — хомут; 5 — пружина; 6 — нижняя растяжка.

размещения стола растяжки снабжены хомутиками, посредством которых регулируется их длина.

Стол учетчика делают деревянным. Его размеры: ширина $1 \times 0,75$ м, высота 0,75 м. На столе устанавливают весы для взвешивания шерсти.

Верстаки для точильного аппарата делают устойчивыми, такой высоты, чтобы локти точильщика при заточке находились на уровне диска точильного аппарата. Размеры верстака $1 \times 0,6$ м. Под крышкой верстака должны быть полочка для инструмента, а также ящик для хранения заточных дисков, наждачного порошка и других материалов.

Верстак наладчика размером $1,5 \times 1,2 \times 0,5$ может быть деревянным или металлическим. На верстаке устанавливают параллельные тиски. В верстаке делают отделения для хранения инструмента и запасных деталей стригального агрегата.

Кипы и тюки упакованной шерсти до 500 кг взвешивают на весах.

§ 33. РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ СТРИГАЛЬНЫХ ПУНКТОВ

Овцеводческие хозяйства проводят стрижку, приспособляя под стригальные пункты на время стрижки овчарни, кошары и складские помещения. Ежегодное переоборудование помещений под стригальные пункты требует больших затрат труда и средств. Поэтому передовые овцеводческие хозяйства строят специальные стригальные пункты, оборудование которых поставляется хозяйствам комплектно. Хозяйствам для этих целей поставляется выносной стригальный цех ВСЦ-24/200.

В комплекс построек стригального пункта во всех случаях должны входить загоны для остриженных овец, и овец, подлежащих стрижке, помещения для стрижки, классировки и упаковки шерсти, складские помещения и подсобные сооружения.

Загон для овец, подлежащих стрижке, рассчитывается не менее чем на одну отару, иначе приходится чаще загонять овец для стрижки.

Участок, отведенный под загон, должен иметь хороший дренаж, быстро просыхать после дождя и не загрязняться. Стены загона делают в виде ограды из

кольев и жердей, переплетенных ветками без острых сучков. Глинобитные и саманные стены загонов засоряют шерсть животных землястыми примесями. Над загонами делают навесы, которые предохраняют овец, подлежащих стрижке, от дождя, а остриженных овец — от солнца.

Площадь под стригальное помещение определяют по числу работающих машинок, из расчета 10...12 м² на рабочее место стригальи. Освещенность рабочих мест стригальей считается нормальной, если общая площадь окон стригального помещения составляет не менее $\frac{1}{20}$ площади его пола. Пол стригального помещения делают деревянным. Перед началом стрижки помещение освобождают от посторонних предметов, дезинфицируют и белят.

Столы для стрижки овец или настилы устанавливают вдоль стригального помещения в один или два ряда на расстоянии 0,8...1 м от боковых стен помещения или загонов для овец. Такое расположение обеспечивает свободный двухсторонний подход к столам в процессе работы.

Если пол в помещении для стрижки не деревянный, то делают деревянный настил шириной 0,4...0,5 м, предохраняющий стригалью от поражения электрическим током при неисправности электрооборудования агрегата.

Загоны для неостриженных овец располагают внутри помещения, вдоль его стен, на расстоянии 1...1,5 м от рабочих мест стригальей или по центральной части помещения. Для каждой двух стригальей в загоне делают дверку шириной 0,8 м, открывающуюся в проход. Такое размещение загонов внутри помещения сокращает затраты времени на подачу одной овцы до 10...15 с.

Рабочие места точильщика и наладчика располагают в центральной части стригального помещения, точильные аппараты устанавливают вблизи рабочих мест стригальей и закрепляют на специальных подставках.

Высота установки точильного аппарата должна быть такой, чтобы центр диска находился на уровне локтя заточника. Электродвигатель точильного аппарата присоединяется к источнику электрической энергии специальным отводом с нажимным пускателем.

Диски точильных аппаратов должны иметь левое вращение, т. е. против часовой стрелки. Неправильное направление вращения диска может привести к раскручиванию болта и соскакиванию диска. При подготовке точильных аппаратов к работе необходимо проверить прямолинейность чугунных дисков и наличие нарезки на их рабочей поверхности, отрегулировать высоту держателя.

Если на стригальном пункте устанавливают несколько точильных аппаратов, то каждый из них располагают ближе к той группе стригалей, которую он обслуживает. Это сокращает затраты времени наладчика на переходы при техническом обслуживании от одного рабочего места стригали к другому. Этим же руководствуются при размещении рабочих мест учетчиков, классировщиков и упаковщиков шерсти. Рабочее место учетчика располагают рядом с классировочным столом, что позволяет до минимума сократить время транспортировки шерсти от учетчика к классировщику шерсти.

Рядом с прессом или местом упаковки шерсти ставят лабазы, обеспечивающие раздельную упаковку шерсти всех классов.

Электростанции устанавливают не ближе, чем в 15 м от ближайшей постройки стригального пункта, в отдельном помещении или на очищенной и выровненной площадке под навесом, приняв меры противопожарной безопасности. Специальное помещение или навес особенно необходимы в южных районах страны, где электростанция (генератор) под действием прямых солнечных лучей может перегреться, в результате чего снизится ее мощность.

При монтаже электростанции и электрооборудования на стригальном пункте особое внимание уделяют устройству заземления. Заземлители делают из железных труб диаметром 50 мм и длиной 2 м, каждую из которых закапывают или вбивают в землю на всю длину и соединяют между собой металлической шиной 5×20 мм или тросом с помощью болтов.

Электрическую сеть от электростанции до стригального пункта подвешивают на столбах не ниже 3 м от земли. При напряжении в сети 380 В все электродвигатели переключают с треугольника на звезду.

По окончании монтажа проводят пробный пуск

электростанции и проверяют работу всего оборудования, установленного на стригальном пункте.

Выносной стригальный цех ВСЦ-24/200 (рис. 128) предназначен для комплексной механизации всех производственных процессов, связанных с организацией стрижки овец при отгонном пастбищном овцеводстве. Машины и оборудование, входящие в комплект цеха, обеспечивают механизацию стрижки овец, первичную обработку шерсти и оборудование, необходимое для обслуживания цеха.

Выносной стригальный цех в рабочем положении представляет собой три основных производственных участка, последовательно расположенных в общую технологическую линию, и бытовую зону для обслуживающего персонала.

Первым и основным участком служит участок стрижки овец, включающий загон для подачи на стрижку отары овец, оборудованные места стригалей и транспортер шерсти. За транспортером расположен производственный участок учета и классифировки

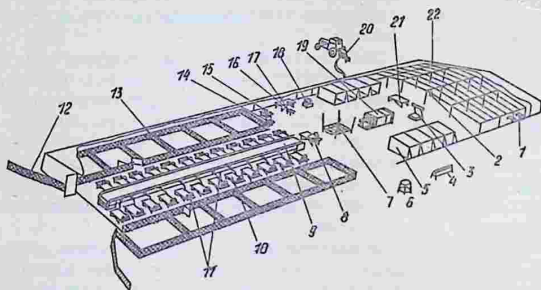


Рис. 128. Выносной стригальный цех ВСЦ-24/200:

1 — бытовые отделения; 2 — светильники; 3 — весы для взвешивания кип шерсти; 4 — рукоойник; 5 — боксы для шерсти; 6 — емкость для воды; 7 — стол для классировки шерсти; 8 — весы для взвешивания руи шерсти; 9 — транспортер шерсти (рун); 10 — переносной стеллаж для стрижки овец; 11 — машинка для стрижки овец; 12 — ограждения загона для отары; 13 — оцарки; 14 — комплект вспомогательного оборудования; 15 — аппарат для заточки режущих пар; 16 — табурет; 17 — стеллаж-верстак для наладчика; 18 — аппарат для заточки режущих пар ТА-1; 19 — пресс для шерсти; 20 — электростанция СНТ-12А с трактором; 21 — стол учетчика-маркировщика; 22 — универсальное переносное укрытие.

шерсти. Третий участок — прессования и упаковки шерсти в кипы — включает рабочее место весовщика-учетчика рун шерсти, классировочный стол, боксы для классированной шерсти, площадку для складирования тюков (кип) прессованной шерсти, с расположенными на ней весами и рабочим местом маркировщика-учетчика товарной продукции. В средней части укрытий размещен участок технического обслуживания машин и механизмов стригального цеха, имеющий оборудованные рабочие места слесаря-наладчика и слесаря-заточника режущих пар стригальных машинок.

Средства механизации и технологическое оборудование выносного стригального цеха (рис. 128) размещены в основном внутри переносного укрытия 22, являющегося технологическим базисом для организации процесса стрижки. Защищенность средств механизации оборудования и овец от атмосферных осадков, ветра позволяет осуществлять стрижку овец в любую погоду, в вечернее и ночное время.

По центру участка стрижки овец смонтирован транспортер шерсти 9, по обе стороны которого расположены 24 рабочих места стригалей. Вдоль стен укрытия параллельно транспортеру находятся оцарки для овец 13. Каждое рабочее место стригалия оборудовано стеллажом для стрижки 10, стригальной машинкой 11 и ванночкой для промывки режущих пар. На участке учета и перевода рун шерсти в товарную продукцию непосредственно за транспортером расположено рабочее место весовщика-учетчика 17, оборудованное весами, табуретом, кассетой для жетонов. Далее, на расстоянии 1,5...2 м, на пружинных подвесках подвешен классировочный стол 7, а по обе стороны его вдоль стен укрытия находятся боксы 5 для классирования шерсти. Непосредственно за классировочным столом установлен пресс 19, за которым находятся весы 3 для взвешивания кип шерсти. Рядом с весами расположено рабочее место (табурет, стол) маркировщика-учетчика.

Рабочие места заточника режущих пар и слесаря-наладчика находятся на участке технического обслуживания.

Бытовая зона включает в себя индивидуальные шкафы обслуживающего персонала. Здесь же разме-

щаются аптечка для обслуживающего персонала и ветеринарная аптечка, а также емкость для воды и групповой рукомойник.

Организация и стрижка овец в стригальном цехе происходит следующим образом. В загон подают отару овец, часть которых размещают в здесь же расположенных оцарках. Стригаль подает овец через калитку, укладывает на стеллаж в удобное положение и после окончания стрижки выпускает их в загон. После окончания стрижки каждой овцы стригаль в специальной ванночке промывает режущую пару, выключает машинку и укрепляет ее на подвеске в положении режущей парой вниз. Укладывает на транспортер руно, сверху которого помещает жетон с номером рабочего места стригалья. Руна шерсти транспортером подаются к рабочему месту весовщика-учетчика. Взвешенное руно с весов подается на классировочный стол, откуда оно распределяется по соответствующим классу боксам. При накоплении шерсти в боксах ее прессуют в кипы с учетом сорта и класса, обвязывают мешковиной, упаковывают и маркируют с указанием класса и сорта.

Кипы шерсти с помощью средств погрузки (электроторельферы) грузоподъемностью 250...500 кг, имеющимися в хозяйствах, грузят на автомашины и вывозят.

Для сокращения простоев при стрижке каждый стригаль имеет на руках обменный комплект режущих пар, а для предотвращения обезлички и распаровки их места накопления режущих пар на рабочем месте заточника пронумерованы согласно рабочим местам стригалей.

Затупленные режущие пары стригали укладывают в кассеты под номерами своих рабочих мест, где режущие пары промываются от жиропота, грязи и сечки. После заточки заточник также укладывает ножи и гребенки в соответствующие кассеты, где режущие пары промываются от абразивных остатков. Промытые режущие пары возвращаются стригальям.

Слесарь-наладчик при необходимости оказывает техническую помощь стригальям в регулировке стригальных машинок и в проведении технического обслуживания всех машин и механизмов стригального цеха.

§ 34. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СТРИГАЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ

Техническая эксплуатация стригального агрегата заключается в проверке и подготовке оборудования агрегата к работе, техническом обслуживании в процессе работы, ремонте и хранении.

Гибкие валы и машинки проверяют за несколько дней до начала стрижки. Все замеченные неисправности устраняют.

Новые ножи и гребенки промывают в керосине и очищают от солидола. Лекальной линейкой проверяют прямолинейность рабочих поверхностей ножей и гребенок и при необходимости затачивают их.

Техническое обслуживание гибких валов и машинок для стрижки включает ежедневное техническое обслуживание, периодическое техническое обслуживание, замену и заточку затупившихся режущих пар, регулировку машинок.

При ежедневном техническом обслуживании машинки очищают от пыли и грязи, проверяют крепления деталей, заменяют затупившиеся режущие пары и регулируют положение гребенки относительно хода ножа. При необходимости промывают режущие пары в горячем содовом растворе. Проверяют регулировку рычага в корпусе машинки и целостность гибких валов, а также надежность их крепления к электродвигателям и машинкам. Необходимо смазывать солидолом шестерни шарнирного механизма, нажимной патрон, верхнюю головку упорного стержня, сердечник гибкого вала и его наконечник, смазывать автолом режущую пару, ролик эксцентрика, нижнюю головку упорного стержня, передаточный валик, центр вращения и валик эксцентрика. Для этого в корпус заливают автомобильное масло (машинку держат вертикально) и включают машинку. После того как машинка проработает в таком положении 10...15 с, автол из корпуса машинки выливают. При этом способе смазывания внутренние открытые детали машинки очищаются от абразивных частиц, попавших на них во время работы, и равномерно смазываются. При стрижке овец с сильно загрязненной шерстью такую промывку-смазывание следует проводить через каждые 1...1,5 ч работы.

Периодическое техническое обслуживание проводят

через 60...80 м работы стригального агрегата. Машинки и гибкие валы разбирают, детали промывают в керосине, проверяют, затем вновь собирают и смазывают. Техническое обслуживание гибких валов и машинок проводит инструктор-наладчик.

Для замены режущей пары ослабляют нож, отпустив нажимную гайку, поворачивают машинку вверх винтами гребенки, ослабляют их, вынимая гребенку, и снимают нож с усиков нажимных лапок и их пружины. Машинка должна находиться в левой руке наладчика.

Не изменяя положения машинки, надевают на усики нажимных лапок и их пружины острый нож, вставляют гребенку и слегка завертывают ее винты. Проверяют правильность установки гребенки относительно ножа и окончательно завертывают винты.

Для проверки правильности установки гребенки относительно ножа достаточно при ослабленном нажимном механизме снять наконечник панциря гибкого вала с машинки и повернуть на один полный оборот сердечник гибкого вала. Если нож в этом случае движется по гребенке в обе стороны одинаково и не выступает за пределы гребенки (рис. 129, а), винты гребенки можно завернуть до отказа. Если нож в крайнем положении выступает за пределы гребенки (рис. 129, б), необходимо передвинуть гребенку в направлении большего хода ножа до тех пор, пока он не будет перемещаться по гребенке в обе стороны одинаково. Проверив правильность установки гребенки относительно ножа, затягивают до отказа винты гребенки и надевают на машинку наконечник панциря гибкого вала.

Чтобы сократить простои стригалей из-за отсутствия острых режущих пар, в комплекте каждой машинки во время стрижки следует иметь две режущие пары. Нож

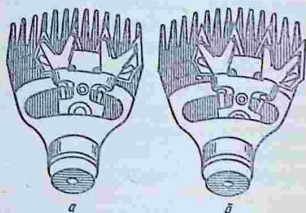


Рис. 129. Регулировка гребенки относительно хода ножа:

а — правильная; б — неправильная.

и гребенка, постоянно соприкасаясь во время стрижки, хорошо прирабатываются рабочими плоскостями, что улучшает качество среза шерсти. Кроме того, износ обеих режущих пар при постоянной работе на одной машинке будет примерно одинаковым.

Проверку положения рычага и его регулировку можно проводить не чаще двух раз в смену. Правильным положением рычага в корпусе машинки считается такое, при котором нажимной механизм обеспечивает равномерное прижатие ножа к плоскости гребенки во всех его положениях. Для этого необходимо, чтобы при установленном и нормально прижатом ноже центр верхней шаровой головки упорного стержня располагался на оси, проходящей через центр вращения. Это возможно в том случае, если ролик эксцентрика выступает из хвостовика рычага. Определяют специальным прибором.

Положение рычага машинки регулируют следующим образом: вывертывают из корпуса заглушку смотрового окна: отпускают контргайку центра вращения; устанавливают эксцентрик с роликом в верхнее положение, вставляют в смотровое окно прибор так, чтобы его хвостовик входил между роликом и хвостовиком рычага, упираясь в последний буртик. Отверткой устанавливают поршень прибора на уровень с верхней кромкой его корпуса, затягивают контргайку центра вращения; вынимают прибор из смотрового окна и завертывают заглушку в корпус машинки.

Неправильная установка рычага вызывает шум и быстрый нагрев машинки, приводит к неравномерному нажатию ножа на гребенку, в результате чего ухудшается качество стрижки. Если шум и нагрев машинки не прекращаются после регулировки, это свидетельствует об износе отдельных деталей машинки. В этом случае машинку разбирают и изношенные детали заменяют новыми.

Машинку рекомендуется разбирать в такой последовательности: ослабить специальным ключом контргайку центра вращения и отвернуть его; отвинтить нажимную гайку и, приподняв рычаг, вынуть нажимной патрон и упорный стержень; вывернуть предохранительный винт, вывинтить специальной отверткой заглушки смотрового окна и масляного кар-

мана корпуса; застопорив эксцентрик стержнем из мягкого металла (латуни, алюминия) через смотровое окно корпуса, отвинтить шестерню на валике эксцентрика и снять шарнир. Для отвинчивания шестерни необходимо заложить между ее зубьями конец отвертки и повернуть шарнир против часовой стрелки; специальным ключом вывернуть втулку из корпуса машинки; повернув машинку передним концом вниз, вывернуть валик с эксцентриком; снять замок шарнира и защитный кожух; застопорив шестерню, вывинтить передаточный валик и вынуть его из наружного кожуха; выправив оба кожуха шарнира до упора, сдвигать их в разные стороны до тех пор, пока цапфы не выйдут из подшипников; выбить из рычага с помощью медных выколоток подпятники упорного стержня и центра вращения.

Штуцер нажимного механизма вывертывают из корпуса машинки специальным ключом только в исключительных случаях.

Электрифицированную машину с высокочастотным двигателем МСУ-200 разбирают в такой последовательности: снимают нож и гребенку, предварительно ослабив нажимную гайку на 1,5...2,0 оборота и отвернув винты крепления гребенки на один оборот; отвернув стяжные винты крепления головки машинки, отсоединяют ее от электродвигателя; снимают нажимную гайку, нажимной патрон и упорный стержень, освободив его от пружины рычага; ослабляют контргайку центра вращения и вывертывают его, ослабляют предохранительный винт; вынимают рычаг с роликом; отделяют пружины и лапки от рычага; предварительно отогнув конец штифта и вынув его, снимают шестерню с вала эксцентрика; снимают подшипники снимают стопорную пружину винтов крепления токоподводящих жил в панели и, вынув панель из кожуха, отсоединяют шнур питания от электродвигателя; вынимают штифт крепления вентилятора и легким ударом выбивают ротор; снимают с вала ротора подшипники.

Собирают машинки после промывки и замены изношенных или сломанных деталей в обратном порядке. При завинчивании втулки в корпус необходимо следить за тем, чтобы валик с эксцентриком не сдвигался вперед и не заклинивался эксцентриком в корпусе. При постановке подпятника упорного стержня в

соответствующее отверстие рычага необходимо следить за тем, чтобы наклоненная часть подпятника была направлена к хвостовому пазу рычага и симметрично расположена по отношению к его оси. Все резьбовые соединения следует туго затянуть.

Чтобы стригаль не простаивал во время ремонта его машинки, наладчик на каждых 12...16 стригалей должен иметь две запасные исправные стригальные машинки, которые он устанавливает вместо вышедших из строя.

В процессе работы режущая пара постепенно тупится. Если качество стрижки не улучшается при усиленном нажатии ножа на гребенку с помощью нажимного механизма, режущую пару снимают с машинки и затачивают на точильном аппарате ТАД-350А или ДАС-350.

Перед заточкой каждую режущую пару очищают от жира и шерсти. Нож и гребенку промывают в 5%-ном горячем содовом растворе и очищают волосяной кисточкой. Для этого ослабляют нажимную гайку (тем самым уменьшая давление ножа на гребенку), включают машинку и погружают ее режущей парой в содовый раствор.

После промывки и очистки режущей пары приступают к ее заточке. Включают пускатель точильного аппарата, дают двигателю развить нормальную частоту вращения, наносят на рабочую поверхность диска волосяной кисточкой тонкий слой наждачной пасты и прислоняют к диску нож или гребенку, предварительно надежно укрепив их на державке точильного аппарата.

Зубья ножа и гребенки должны быть направлены вверх, против направления вращения точильного диска. Державку с надетым на нее ножом или гребенкой при заточке слегка и равномерно прижимают к точильному диску всей рабочей плоскостью и медленно передвигают вправо и влево, не выводя зубья за плоскость диска. В зависимости от степени затупления режущей пары, состояния заточного диска и состава наждачной пасты заточка ножей длится 8...10 с, гребенки — 15...20 с.

После заточки, не снимая нож или гребенку с державки, следует проверить качество заточки на отблеск. Для этого нож или гребенку помещают

таким образом, чтобы свет падал на рабочую поверхность под углом. При правильной заточке на всей рабочей поверхности режущей пары должны быть заметны риски, направленные по ходу вращения заточного диска. Особенно внимательно следует проверять наличие вблизи режущих кромок зубьев ножа или гребенки. Если в этих местах риск не заметен, то заточку нужно повторить.

После заточки через каждые 1...1,5 ч работы следует проверять прямолинейность рабочей поверхности ножа и гребенки лекальной линейкой. У хорошо заточенных ножей и гребенок не должно быть просвета между линейкой и рабочей поверхностью детали в любом направлении. Если даже повторные заточки не устраняют просвета, то проверяют плоскость диска и при необходимости его заменяют или протачивают.

Ножи и гребенки затачивают на диске наждачной пастой. Пасту готовят из наждачного порошка № 150—200, смешанного с машинным маслом и дизельным топливом (300 г наждачного порошка на 1 л дизельного топлива, или керосина, и 0,5 кг машинного масла). Применение наждачного порошка с более крупными зернами может вывести из строя режущие пары при заточке.

После заточки режущую пару тщательно промывают в керосине, чтобы удалить с деталей наждачный порошок, который остается на ноже или гребенке. Установка на стригальные машинки непромытых после заточки режущих пар приводит к быстрому затуплению режущих кромок зубьев ножа и гребенки. Затем режущую пару доводят на втором диске точильного аппарата ТАД-350А. Диск при доводке смачивают керосином.

При многократной заточке концы зубьев гребенки заостряются и при стрижке могут поранить овцу. Во избежание этого заострившиеся концы зубьев гребенки притупляют наждачным полотном или бруском.

Машинки и гибкие валы после окончания сезона стрижки разбирают, тщательно промывают в керосине, собирают и смазывают. Изношенные детали выбраковывают и заменяют новыми. Машинки и гибкие валы хранят в сухом помещении.

До начала работы необходимо ознакомить об-

служивающий персонал с правилами техники безопасности при работе на электростригальных агрегатах.

Электростригальный агрегат устанавливают в сухом помещении или на открытом воздухе под навесом. Стригали при работе должны стоять на сухих деревянных щитах или резиновых ковриках.

Рубильники и выключатели силовой сети должны быть закрытого типа. Электродвигатели, генератор, кожухи металлических рубильников и каркас распределительного щита необходимо заземлять.

Запрещается использовать для заземления стальной провод. Конец заземляющего провода присоединяется к одной из двух металлических труб (заземленной) длиной не менее 2 м, забитых в землю на расстоянии 1,5...2 м одна от другой и соединенных металлической шиной 5×20 мм. Для более надежной защиты от поражения электрическим током заземление следует делать в двух местах (около электростанции и на конце заземляющего провода) в конце стригального пункта. Не реже двух раз в смену надо заливать заземлители водой. Электростанция должна быть расположена не ближе 15 м от помещения для стрижки овец.

Запрещается включать электродвигатель, если стригальная машинка лежит, если скручен гибкий вал, а также при выключенном главном рубильнике.

Не допускается ставить на электростанции плавкие предохранители, рассчитанные на силу тока больше расчетной.

Запрещается во время работы агрегата менять предохранители на электрораспределительном щите, заливать топливо в бачок, ремонтировать электростанцию и сеть, затачивать режущие пары без державки.

Перед подсоединением стригальных машинок МСУ-200 к электрической сети агрегата необходимо проверить легкость вращения вала ротора электродвигателя. Для этой цели в задней крышке имеется отверстие для доступа к валу ротора. Вал ротора имеет специальный шлиц. Движение должно быть плавным, без стука и заеданий.

Для подключения шнуров питания стригальных машинок к электрической сети агрегатов наконец-

ники шнуров необходимо подсоединить к зажимам пускателей.

При подключении шнуров питания к нажимным пускателям особое внимание следует обратить на закрепление шелкового шнура. Конец шелкового шнура максимально (на 16...17 см) вытянуть из резиновой трубки (резиновая трубка должна стать изогнуто-волнистой). Затем продеть шнур под винт крепления скобы на панели пускателя до отказа, прижав образовавшуюся петлю к панели пускателя. После этого подсоединить токоподводящие жилы.

Для подключения блока преобразователя к источнику электрической энергии агрегат ЭСА-12/200 комплектуется четырехжильным кабелем марки КРПГ, сечением $2,5 \text{ мм}^2$, длиной 20 м. Один конец кабеля присоединяется к источнику электрической энергии. Для присоединения другого конца кабеля к щиту приборов необходимо откинуть крышку щита приборов и присоединить его к зажимам, где имеется надпись «Вход 220/380 В». Конец кабеля длиной 10 м от распределительной коробки присоединить к щиту приборов, где имеется надпись «Выход 36 В».

ГЛАВА VIII

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ ЖИВОТНЫХ НА ФЕРМАХ

Внедрение машин для механизации производственных процессов требует широкого использования вспомогательного оборудования, применение которого способствует более эффективному использованию основных средств механизации.

В условиях развития отрасли машиностроения такое оборудование выпускается промышленностью в виде сборных конструкций, требующих минимальных затрат труда на их монтаж на местах.

К этому оборудованию относятся: различные конструкции станков для содержания свиноматок и поросят, групповые поилки для выращивания телят, сборное стойловое оборудование для крупного рогатого скота, вспомогательное оборудование кормоцехов и т. д.

§ 35. СТАНОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СОДЕРЖАНИЯ СВИНОМАТОК И ПОРОСЯТ

Станочное оборудование выпускается промышленностью для содержания свиноматок, поросят-отъемышей и свиноматок с поросятами до 35-дневного возраста. По количеству содержащихся в них свиноматок они выпускаются с одним или двумя боксами, а также с учетом типа кормления — для кормления влажными или сухими кормами (табл. 31).

Комплект станочного оборудования ССИ-2 предназначен для опороса и содержания свиноматок с поросятами до 35-дневного возраста.

Оборудование представляет собой (рис. 130) трубчатую сборно-разборную конструкцию двухспаренных, одинаковых по площади и конструкции станков с тремя боксами для содержания свиноматок и одной площадкой для кормления свиней и поросят.

Свиноматки находятся в центральных боксах, а в боковых — поросята. Конструкция станка выполнена

31. Технические характеристики станков для содержания свиноматок и поросят

Показатели	ССИ-2	ОСМ-60	СОС-Ф-35	КГО-Ф-10
Площадь, м ²	7,2	7,5	4,7	3,15
Число свиноматок	2	1	1	10 поросят в клетке
Потребная мощность для обогрева, кВт	0,5	0,5	0,5	—
Габаритные размеры, мм:				
длина	3600	2500	2475	1750
ширина	2000	3000	1740	1800
высота	1000	1100	1170	1060
Масса, кг	525	227	196	120

из отдельных трубчатых элементов диаметром от $\frac{1}{4}$ до 1,0 дюйма.

Комплект станков состоит из одной большой дверцы, четырех стенок, шести перегородок, скрепляющих труб и ограничителей.

Каждый из боксов для свиноматок образуется задней стенкой, левой и правой перегородками и

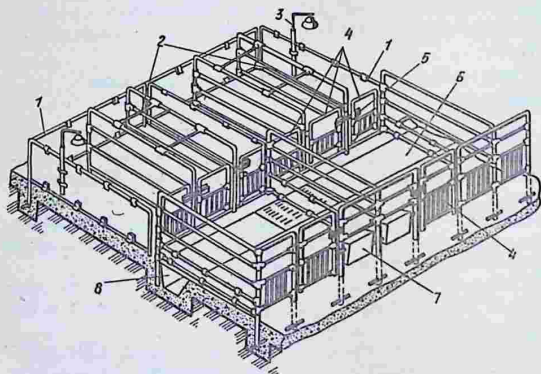


Рис. 130. Станочное оборудование ССИ-2 для свиноматок и подсосных поросят:

1 — боксы для поросят; 2 — боксы для свиноматок; 3 — лампы для обогрева поросят; 4 — дверца боксов; 5 — самокормушки для поросят; 6 — бокс для свиноматки; 7 — кормушка для свиноматки; 8 — канал для удаления навоза.

дверцей. Горизонтальные трубы перегородок позволяют свиноматке лежать только в своем боксе и обеспечивают поросятам свободный подход к ней.

Для подкормки и поения поросят на входных дверцах боксов установлены самокормушки и сосковые поилки.

Электрооборудование станков состоит из пульта управления, двух ламп накаливания, установок для инфракрасного облучения и обогрева поросят ИКО-4 или ИКУФ-1, расположенных на специальных кронштейнах, и электропроводки.

Станок ОСМ-60 предназначен для опороса и содержания свиноматок с поросятами до 60-дневного возраста.

Конструкция станков обеспечивает двухстороннее обслуживание: с одной стороны установлены кормушки и поилки, а с другой размещены средства уборки навоза, в качестве которых могут быть использованы скребковые транспортеры или скреперные установки в сочетании со щелевыми полами. Боксы для свиноматок и поросят имеют подвижные стенки, которые перемещают с изменением возраста поросят.

Для обогрева поросят и их инфракрасного облучения на специальных кронштейнах закрепляют лампы типа «ИКУФ».

Станки СОС-Ф-35 (рис. 131) предназначены для

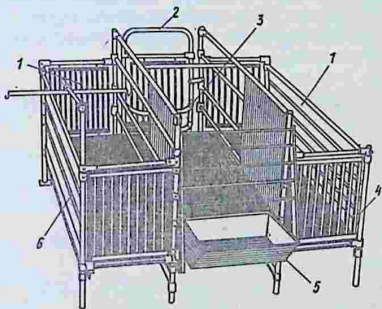


Рис. 131. Станки СОС-Ф-35:

1 — боксы для поросят; 2 — дверца; 3 — бокс для свиноматки; 4 — стойки вертикальные; 5 — кормушка; 6 — стенки боковые.

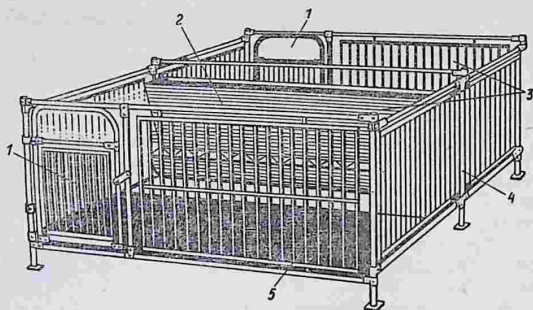


Рис. 132. Клетки для поросят КГО-Ф-10:

1 — дверца; 2 — кормушка бункерная; 3 — клетки (боксы) для поросят; 4 — стойки вертикальные; 5 — стенки боковые.

размещения в них тяжелосупоросных свиноматок, их опороса и содержания их с поросятами до 35-дневного возраста.

Выпускаются в двух комплектациях: для кормления сухими и влажными кормовыми смесями.

Станочное оборудование КГО-Ф-10 (рис. 132) предназначено для содержания поросят-отъемышей. Каждая из клеток рассчитана для содержания 10 поросят. Станочное оборудование комплектуется клетками, обеспечивающими кормление поросят как сухими, так и влажными кормами.

§ 36. СТАНОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ

Выращивание телят — один из трудоемких производственных процессов, все операции которого до последнего времени практически базировались на использовании ручного труда.

Промышленность выпускает оборудование для выращивания телят, которое в сочетании с основными средствами механизации водоснабжения ферм, уборки навоза и раздачи кормов значительно повышает производительность труда и снижает себестоимость продукции.

К такому оборудованию относятся механизирован-

ные станки типа «ОСТ» для выращивания телят до 20-дневного возраста, оборудование типа «УВТ» — для выпаивания телят с 20- до 120-дневного возраста (табл. 32), а также агрегаты для производства заменителей молока и др.

32. Характеристики станочного оборудования для выращивания телят

Показатели	ОСТ-50	УВТ-20	УВТ-6
Число обслуживаемых животных	40...200	180...200	40...65
Число секций	4...20	2	—
Габаритные размеры, мм:			
длина	1200	4200	1240
ширина	4200	1120	1180
высота	1200	1170	1400
Масса, кг	—	472	252

Оборудование для содержания телят ОСТ-50 предназначено для приема, подогрева, раздачи и выпойки молока телятам, транспортировки их из родильного отделения в профилакторий и содержания телят до 20-дневного возраста. Оборудование может поставляться хозяйствам в пяти комплектациях: для содержания 40, 80, 120, 160 и 200 телят.

Оборудование состоит из секций клеток, системы подогрева молока, тележек для установки на них платформ или цистерн, ванны, кронштейна для хранения ведер и шкафа для запасных частей.

Клетки для телят поставляются в разобранном виде. Исходя из конкретных условий и размера ферм можно смонтировать от 40 до 200 клеток, секциями по 10 штук в каждой. При необходимости число клеток в секции может быть увеличено или уменьшено. Сосковые поилки, входящие в комплект оборудования, устанавливают на каждой клетке.

Система подогрева молока состоит из бака для его приема, молочного насоса НМУ-6, пластинчатого охладителя, используемого в режиме нагрева молока, соединительных шлангов и угольников.

Приемный бак снабжен мерной линейкой, которая служит для определения количества молока, находящегося в баке.

Ванна для мойки поилок состоит из двух секций

со спускными отверстиями, закрываемые пробками. Перед выпойкой телят оборудование прополаскивают от остатков моющих и дезинфицирующих средств, оставшихся от предыдущего использования. Для этого заливают в приемный бак 40 л горячей воды, в бак опускают шланг насоса, включают насос и ополаскивают систему в течение 3...4 мин, спускают воду в канализацию и только после этого в приемный бак заливают молоко.

Подают горячую воду в нагреватель и, включив насос, в него же подают молоко, наблюдая за показанием термометра и при необходимости регулируя температуру молока изменением подачи горячей воды.

При недостаточной температуре подачу горячей воды увеличивают, а при избыточной уменьшают.

После этого разливают молоко по поилкам и выпаивают телят. После использования оборудования его снова в течение трех минут ополаскивают теплой водой, промывают моющим или дезинфицирующим раствором в течение пяти минут и снова прополаскивают водой.

Поилки моют в ванне, используя для этого щетки и ершики. В комплекте с оборудованием ОСТ-50 используют также установки для инфракрасного обогрева и ультрафиолетового облучения телят типа «ИКУФ», электроводонагреватели и весы для взвешивания телят.

Установка для выпаивания телят УВТ-20 предназначена для выпаивания группы телят молочного периода 15—120-дневного возраста цельным и снятым молоком и его заменителем.

Установка состоит из двух секций металлических станков с поильными чашами. Секции собраны из сварных трубчатых рамок, разделяющих поильные места. На секции устанавливается поилка, состоящая из десяти смежных чаш, которые соединены между собой отверстиями. Поильные чаши жестко закреплены на поворотной трубе, что позволяет регулировать угол наклона и изменять вместимость чаш.

Перед кормлением бак установки заполняют заменителем молока, а телят помещают в станки и фиксируют. В зависимости от нормы выпойки поилку устанавливают в определенное положение и открывают кран бака. Продукт самотеком поступает в среднюю

чашу поилки и через отверстия равномерно заполняет все чаши. Как только из бака выльется заданное количество заменителя (что определяется по шкале смотрового стекла бака), кран закрывают. После выпойки телят освобождают, а поилки опускают в крайнее положение и промывают.

Производительность установки — 180...200 телят в 1 ч при обслуживании ее двумя рабочими.

Установка для выпойки телят УВТ-6 предназначена для приготовления из стандартного сухого молока и питьевой воды заменителя цельного молока и одновременно для скармливания его телятам от 15 до 30-дневного возраста при свободном доступе животных к поилкам.

Установка (рис. 133) состоит из рамы, бункера-дозатора 7, электроводонагревателя 6, электромагнитного клапана 4, смесителя 2, двух панелей с установленными на них сосковыми поилками 1 и шлангами, а также шкафа управления.

Рама установки служит основанием для всех основных узлов и рабочих органов.

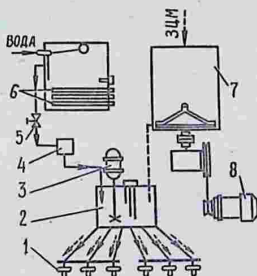
Бункер-дозатор предназначен для приема заменителя цельного молока и равномерной подачи его в смеситель. Внутри бункера вращается диск с конусом и ворошилкой. Порошковый заменитель молока из бункера подают скребком через боковое отверстие в смеситель. Количество подаваемого порошка регулируют изменением проходного сечения отверстия.

Смеситель служит для приготовления порции заменителя цельного молока и подачи его через сосковые поилки телятам.

Наличие электромагнитного клапана и двух датчиков уровней обеспечивает нагревание воды

Рис. 133. Технологическая схема установки для выпойки телят УВТ-6:

1 — сосковая поилка; 2 — смеситель; 3 — мешалка с приводом; 4 — электромагнитный клапан; 5 — кран пробковый; 6 — электроводонагреватель; 7 — бункер-дозатор; 8 — привод дозатора.



до заданной температуры (36...39°C), подачи ее в смеситель.

Оборудование шкафа управления обеспечивает выполнение заданного технологического процесса: нагревание воды до заданной температуры, подачи порошка и воды в смеситель, приготовление заменителя цельного молока, подачу приготовленного корма животным, а также промывку водой и моющими растворами всей системы после ее использования.

Технологический процесс работы установки и выйки телят происходит следующим образом.

В бункер-дозатор засыпают сухой порошок заменителя цельного молока и подают воду в водонагреватель 6. Как только температура воды достигнет заданной величины, срабатывает электромагнитный клапан и подогретая вода поступает в смеситель 2.

При заполнении водой до уровня нижнего датчика автоматически включается привод мешалки и дозирующего устройства бункера-смесителя. Порошок и вода поступают до тех пор, пока уровень воды не достигнет верхнего датчика.

Как только уровень воды достигнет верхнего датчика, он автоматически отключает электродвигатели мешалки и подачи порошка заменителя молока в смеситель. Для предотвращения выпадения осадка в процессе скармливания продукта мешалка периодически включается автоматически.

Во время мойки установки, а также в перерывах между кормлениями сосковые поилки опускаются, что исключает доступ к ним животных.

Агрегат АЗМ-0,8 (рис. 134) предназначен для приготовления заменителя цельного молока — коллоидно-дисперсных пищевых эмульсий для скармливания молодняку крупного рогатого скота молочного возраста. Он может быть использован также для приготовления заменителя молока из сухого концентрата и введения в состав корма других жидких компонентов. Агрегат состоит из запарника-смесителя, загрузочного шнека с бункером, насоса-эмульсатора, бачка для жиров, фильтра, электрооборудования и системы трубопроводов с арматурой.

Технологический процесс приготовления заменителя молока происходит следующим образом. Перед началом работы смеситель 9 заполняют водой, а в

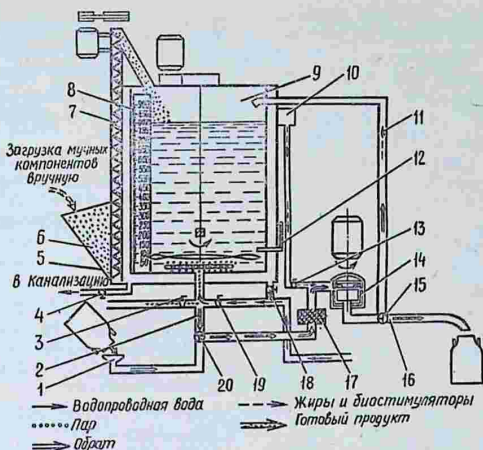


Рис. 134. Технологическая схема установки АЗМ-0,8:

1 — воронка; 2 — главный трубопровод; 3 — кран для подвода пара; 4, 18, 29 — краны для подвода воды; 5 — загрузочный ковш; 6 — бункер для комбикорма; 7 — шнек; 8 — линейка мерная; 9 — запарник-смеситель; 10 — бачок для жидких добавок; 11 — трубопровод; 12 — термометр; 13 — кран; 14 — насос-эмульгатор; 15 — кран выпускной; 16 — шланг выпускной; 17 — фильтр; 20 — кран главного трубопровода.

бункер 6 засыпают специальный комбикорм тонкого помола. После пуска машины комбикорм подается из бункера в смеситель, где лопастной мешалкой тщательно перемешивается с водой. Образовавшаяся масса нагревается паром до $85...90^{\circ}\text{C}$, при этой температуре выдерживается в течение 1 ч при периодическом помешивании. За это время происходит осолаживание продукта. Затем в смеситель заливают молочный обрат, продукт перемешивают и охлаждают до $50...55^{\circ}\text{C}$.

Во вспомогательных емкостях приготавливают смесь растительных и животных жиров с добавкой биостимуляторов, которую заливают в бачок для жиров. После этого агрегат начинает работать по замкнутому циклу с подачей в смеситель жирового компонента. Когда заканчивается эмульсирование

жиров, продукт охлаждают до 35...38 °С и насосом-эмульсатором подают в групповую поилку типа «УВТ».

Сборное стойловое оборудование ОСК-25А предназначено для групповой привязи, а также для индивидуальной привязи коров при привязном их содержании, крепления молоко- и вакуум-проводов и обеспечения водой для поения животных.

Сборное стойловое оборудование обеспечивает содержание скота в стойлах согласно зоотехническим требованиям, индивидуальную и групповую привязь коров, привязь одного или нескольких животных, подачу питьевой воды от магистрали к автопоилкам и, кроме того, служат опорой для крепления вакуум- и молокопроводов.

Сборное стойловое оборудование ОСК-25А (рис. 135) состоит из каркаса 3 с кронштейнами для крепления молоко- и вакуум-проводов, автопоилок 4 с подводами воды, шейных рамок 5, привода 2 шейных рам, цепей 7 ограждения.

Каркас стойлового оборудования с кронштейнами для крепления молоко- и вакуум-проводов состоит из стоек 1. Над стойками крепится каркас-водопровод 3.

Автопоилка двумя болтами закреплена на кронштейне стойки 1 и соединена со стойкой через патрубок 8 и угольник 9.

Каркас-водопровод 1 скобами и резиновой про-

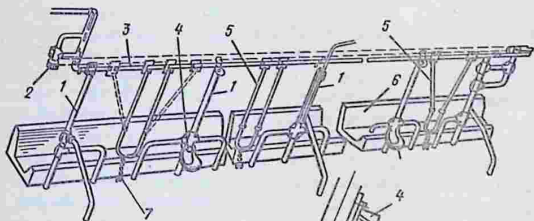


Рис. 135. Сборное стойловое оборудование ОСК-25А:

1 — стойки; 2 — привод шейных рамок; 3 — каркас-водопровод; 4 — автопоилка; 5 — шейная рамка; 6 — кормушка; 7 — цепь ограждения; 8 — патрубок; 9 — угольник.

кладкой прижат к стойке 1. Конструкция предусматривает применение автопоилок АП-1.

Шейная рама, фиксирующая корову в стойле, состоит из полудуги и двух челюстей, шарнирно соединенных между собой. Верхние части челюстей заканчиваются шарнирно прикрепленными крюками, которыми шейная рама крепится к ползунам.

Привод шейных рам состоит из двух параллельных штанг, на которых скобами и винтами крепятся фиксаторы.

Стойловое оборудование можно смонтировать в любом типовом или нетиповом коровнике при наличии кормушек любой конструкции. Каркас оборудования устанавливают у передней кромки кормушек.

Стойловое оборудование рассчитано для одного ското-места шириной 1200 мм, поэтому расстояние между крайними стойками должно быть 30 м.

При монтаже оборудования особое внимание надо обращать на соединение водо- и вакуум-проводных магистралей. Место соединительной муфты водопровода должно быть непосредственно у соединительной скобы, в противном случае они препятствуют перемещению ползунов привязи. Если длина трубы не соответствует требуемой, ее обрезают и нарезают новую резьбу. Соединение трубопроводов между собой должно обеспечить полную герметичность.

Управление привязью оборудования ОСК-25А с шейными рамками осуществляют таким образом. Поворотом рычага привода фиксаторы, находящиеся в зацеплении с ползунами, перемещают последние и противоположные направления до соприкосновения с соединительными муфтами водопровода. Шейные рамки при этом открываются. Для закрывания шейных рам рычаг привода поворачивается в противоположное направление. Для индивидуальной отвязки коров необходимо ослабить винты крепления челюстей, открыть шейную раму.

Индивидуальную привязь коров осуществляют в следующем порядке: закрывают шейную раму и затягивают винты челюстей.

Для фиксирования одной или нескольких коров, не нарушая групповую привязку-отвязку, необходимо ослабить винты и соединить ползуны планкой, вставляя последнюю в прорези ползунов.

ГЛАВА IX

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО МИКРОКЛИМАТА В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Температура внутри помещений для содержания животных, влажность воздушной среды и содержание в ней аммиака, углекислоты, сероводорода, механических и других примесей, скорость движения воздуха в совокупности характеризуют микроклимат. Состояние микроклимата непосредственно влияет на продуктивность животных, расход кормов, качество получаемой продукции.

Установлено, что значительное нарушение параметров микроклимата может привести к снижению продуктивности до 40 %, а заболеваемость, особенно молодняка, может увеличиться в 2...3 раза.

Микроклимат животноводческих помещений обеспечивается системой машин, включающей в себя теплогенераторы, установки для вентиляции, комплекты оборудования, поддерживающие все параметры в заданных пределах, зависящих от типа самих помещений, видов скота и их возрастного состава.

§ 37. ТЕПЛОГЕНЕРАТОРЫ

Теплогенераторы предназначены для нагрева воздуха и подачи его в помещения. Они могут быть также использованы для досушивания травы способом активного вентилирования и других целей, где необходим нагретый воздух.

Общая характеристика теплогенераторов, применяемых на животноводческих фермах и комплексах, приведена в таблице 33.

Теплогенератор ТГ-1А предназначен для подогрева воздуха и подачи его в животноводческие помещения. Теплогенератор состоит (рис. 136) из корпуса, закрытого кожухом 5, камеры сгорания 6, вентилятора 8, топливного отстойника, форсунки, шкафа управления 12, температурного реле системы управления 13,

33. Технические характеристики теплогенераторов

Показатели	ТГ-1А	ТГ-2,5А	ТГП-400	ТГП-1000	ТГ-3,5А
Подача по воздуху, тыс. м ³ /ч	116	290	116	290	350
Температура нагрева воздуха, °С	59	52	40—70	40—70	
Потребная мощность, кВт	1,6	3,8	2,8	8,1	8,5
Частота вращения электродвигателя вентилятора, мин ⁻¹	1500	1420	2880	1440	Регулируемая
Габаритные размеры, мм:					
длина	1850	2830	1950	3030	2170
ширина	1180	1570	850	1020	1000
высота	900	1200	1340	1520	1580
Масса, кг	350	625	300	850	695

сборника конденсата 2, систем зажигания, подачи топлива и отвода отработанных газов.

К о р п у с представляет собой цилиндр, сваренный из стального листа. В нем установлены теплообменник (см. рис. 136), вентилятор 8 и защитный кожух 5 для предохранения корпуса от перегрева. На корпусе имеются кронштейны для крепления шкафа управления 12 и отстойника, смотровой глазок для наблюдения за горением факела, горловина для установки форсунки и коробка с температурными реле системы управления. С обеих сторон корпуса приварены фланцы для крепления воздухопроводов.

К а м е р а с г о р а н и я 6 вместе с радиатором, расположенным внутри корпуса, образуют так называемый теплообменник. Камера сгорания имеет две горловины, в одну из которых вставлена форсунка с электродвигателем 11, а в другую — предохранительный клапан, предотвращающий разрушение теплогенератора при возможном взрыве паров топлива в камере. Внутри ребер радиатора имеются специальные вставки — пластины, повышающие эффективность теплообмена. Для предотвращения прохода продуктов сгорания в дымоход «напрямую» у выхода из радиатора установлен экран 3.

Теплообменник одним концом крепится к корпусу, другой его конец опирается на кронштейны и может перемещаться при тепловых деформациях.

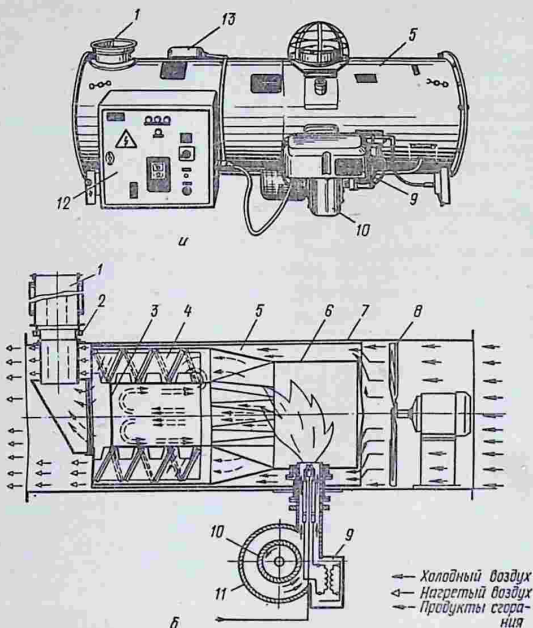


Рис. 136. Теплогенератор ТГ-1А:

а — общий вид; б — технологическая схема; 1 — дымовая труба; 2 — сборник конденсата; 3 — экран; 4 — вставка; 5 — кожух; 6 — камера сгорания; 7 — корпус; 8 — вентилятор; 9 — трансформатор зажигания; 10 — вентилятор форсунки; 11 — электродвигатель; 12 — шкаф управления; 13 — коробка температурного реле.

Вентилятор 8 установлен внутри корпуса перед теплообменником. Колесо вентилятора насажено на вал электродвигателя. Направление вращения колеса и направление потока воздуха указаны стрелками на корпусе. Перед вентилятором установлена предохранительная решетка.

Топливный отстойник служит для очистки топлива перед поступлением в насос и состоит из отстойника, крышки и фильтра.

Форсунка предназначена для сжигания жидкого топлива. На корпусе форсунки слева установлен электродвигатель, а справа — топливный насос. На вал двигателя насажено колесо центробежного вентилятора, который подает в камеру сгорания воздух для горения топлива. От этого же двигателя посредством специальной муфты осуществляется привод насоса. Давление насоса регулируют при помощи редукционного клапана. Для контроля давления топлива служит манометр, соединенный с насосом через тройник.

Распылитель топлива состоит из сопла, завихрителя, корпуса фильтра. В канавках завихрителя топливу сообщается вращательно-вихревое движение. Конус распыленного топлива образуется внутренней поверхностью сопла.

Воздушному потоку, подаваемому в зону горения, при помощи завихрителя воздуха также сообщается вращательно-вихревое движение, но противоположное с распыленным топливом направлению. Количество воздуха для горения регулируют поворотом заслонок воздухозаборника.

Шкаф управления представляет собой металлический ящик пылебрызгонепроницаемого исполнения. Вместе с электрооборудованием, размещенным на теплогенераторе, оборудование шкафа предназначено для автоматического и ручного управления теплогенератором и его защиты при возникновении аварийных режимов.

Температурные реле (рис. 136, а) системы управления находятся в защитном корпусе. Одно из них обеспечивает включение осевого вентилятора после прогрева теплообменника и его отключение после охлаждения теплообменника. При чрезмерном нагреве теплообменника (остановка вентилятора, перекрытие воздуховода) отключение форсунки обеспечивается вторым реле.

Сборник конденсата служит для предотвращения попадания воды в теплообменник. К сборнику конденсата крепится дымовая труба, нижняя часть которой имеет защитное ограждение, а на верхней установлен искрогаситель. В случаях срыва пламени или отключения питания электроэнергией отключение подачи топлива обеспечивается электромагнит-

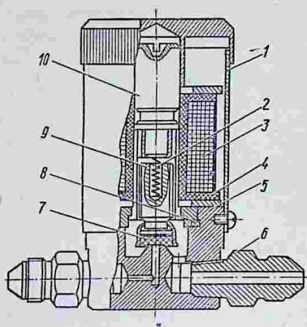


Рис. 137. Электромагнитный клапан теплогенератора ТГ-1А:

1 — корпус; 2 — пружина; 3 — катушка; 4 — специальная шайба; 5 — распределитель; 6 — штуцер; 7 — запирающий элемент; 8 — прокладка; 9 — якорь; 10 — сердечник.

ным клапаном (рис. 137), установленным на специальной кронштейне совместно с трансформатором зажигания и клеммником.

Электромагнитный клапан (рис. 137) предназначен для перекрытия подачи топлива в распылитель. Клапан состоит из распределителя 5, корпуса 1 с крышкой, сердечника 10, якоря 9, пружины 2, катушки 3, специальных шайб 4 и штуцеров 6. При отключенной катушке якорь под действием пружин и давления топлива перекрывает канал распределителя. При включении катушки якорь поднимается и открывает выпускной канал. Для плотного запирания канала запирающий элемент 7 якоря изготовлен из маслобензостойкой резины.

Система зажигания включает в себя трансформатор зажигания, электроды, закрепленные в фарфоровых изоляторах, и высоковольтные провода. Топливо воспламеняется искрой, которая проскакивает между электродами при подаче на них высокого напряжения от трансформатора зажигания.

Рабочий процесс теплогенератора осуществляется следующим образом.

Из емкости, расположенной вне помещения, топливо по трубопроводам подается в топливный расходный бак, из которого через отстойник самотеком поступает по трубопроводу к топливному насосу. Топливный насос, приводимый во вращение электродвигателем 11 (рис. 136), создает необходимое давление топлива для нормального распыления. Подача топлива или его отключение осуществляется электромагнитным клапаном, работающим от шкафа управ-

ления. Воздух для горения подается вентилятором форсунки. Рабочая смесь, образованная распыленным топливом и воздухом, подается в камеру сгорания 6 и поджигается искрой от трансформатора зажигания 9.

Продукты сгорания топлива поступают в теплообменник, отдают свое тепло и уходят по дымовой трубе 1 в атмосферу. При достижении определенной температуры внутри теплогенератора включается осевой вентилятор 8, который продувает воздух между теплообменником и корпусом 7.

Теплогенератор ТГ-3,5 (рис. 138) отличается от рассмотренного (ТГ-1А) большей степенью автоматизации процесса управления режимом работы, наличием автоматизации защиты, световой и звуковой сигнализацией аварийных режимов.

Автоматизация управления обеспечивает включение и отключение теплогенератора по команде полупроводниковых регуляторов температуры. Система защиты предусматривает отключение теплогенератора в случае появления токов короткого замыкания в силовых цепях и цепях управления, при срыве пламени горения, перегреве корпуса, подаче холодного воздуха в отапливаемое помещение, т. е. при нарушении установленного температурного режима. Световая и звуковая сигнализация обеспечивают контроль за подачей напряжения на станцию управления, наличием пламени горения и аварийных отключений. Работа теплогенератора может осуществляться как при ручном, так и автоматическом режимах. Как в том, так и в другом случаях топливо из топливного бака (рис. 138) через фильтр по трубопроводу поступает к топливному насосу. Насосом 14, привод которого осуществляется от электродвигателя вентилятора 6, форсунки 3, топливо под давлением подается в канал распределителя блока клапанов, при этом действительное давление топлива фиксируется на манометре.

Из блока клапанов топливо через распылитель форсунки поступает в камеру сгорания.

В зависимости от положения перепускного клапана теплогенератор может работать в двух режимах: «Малый огонь» и «Большой огонь».

Прекращение подачи топлива в камеру сгорания производится отсечным клапаном.

Воздух для горения поступает в камеру сгорания 2 из герметического отсека от центробежного вентилятора 1. Распыленное топливо и воздух, смешиваясь, образуют рабочую смесь, которая зажигается электрической искрой от трансформатора зажигания.

Продукты сгорания топлива из камеры сгорания проходят по каналам теплообменника и, нагревая пластины, уходят в атмосферу.

При достижении определенной температуры внутри теплогенератора включается главный вентилятор.

Воздух из герметичес-

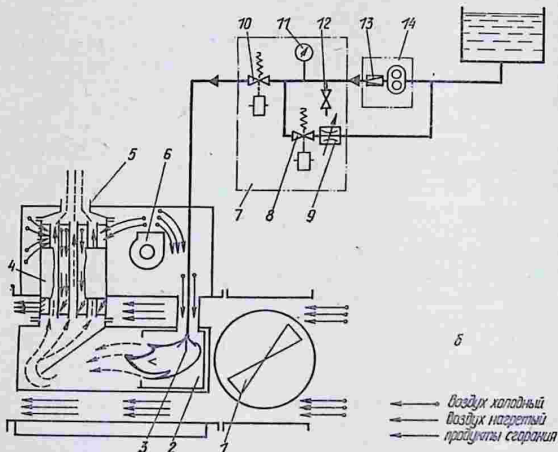
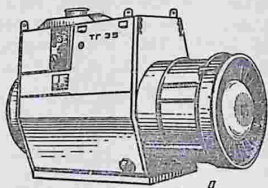


Рис. 138. Теплогенератор ТГ-3,5:

а — общий вид; б — технологическая схема; 1 — вентилятор осевой; 2 — камера сгорания; 3 — форсунка; 4 — теплообменник; 5 — труба дымовая; 6 — вентилятор центробежный; 7 — блок клапанов; 8 — клапан перепускной; 9 — регулятор; 10 — клапан отсечной; 11 — манометр; 12 — вентиль спуска воздуха; 13 — клапан редукционный; 14 — насос; 15 — бак топливный с фильтром.

кого отсека, проходя по каналам теплообменника, нагревается и, смешиваясь с воздухом главного вентилятора, подается в помещение. Степень нагрева воздуха, подаваемого в помещение, регулируется изменением положения жалюзи главного вентилятора.

Вновь смонтированные теплогенераторы должна принимать специальная комиссия при участии представителя Государственного пожарного надзора.

К обслуживанию теплогенераторов допускаются лица, изучившие «Техническое описание и инструкцию по эксплуатации» и обученные по программе пожарно-технического минимума, приведенной в «Типовых правилах пожарной безопасности для объектов сельскохозяйственного производства».

В помещениях, где установлены теплогенераторы, должны быть вывешены инструкции о соблюдении обслуживающим персоналом мер пожарной безопасности при запуске, в процессе работы и остановки как в автоматическом, так и в ручном режимах.

Теплогенераторы разрешается размещать в неогороженных самостоятельных помещениях и пристройках с непосредственным выходом наружу, отделенных от основных зданий неогороженными конструкциями — стенами и перекрытиями.

В нагнетательном воздуховоде устанавливают незадерживающий клапан при размещении теплогенератора в здании любой огнестойкости.

Емкость для хранения топлива устанавливают вне помещения на расстоянии не менее 20 м при хранении легковоспламеняющейся жидкости и 12 м — горючей жидкости. Емкость оборудуют дыхательным клапаном и сетчатым огнепреградителем.

В одном помещении с теплогенератором допускается установка расходного бака вместимостью не более 100 л. При этом бак должен размещаться не ближе 2 м от теплогенератора.

Установка бака напротив форсунки запрещается. Расходный бак должен быть закрыт и с помощью трубки диаметром не менее 50 мм сообщаться с атмосферой.

Наземная емкость для хранения топлива должна быть защищена от разрядов молнии: молниеводом, установленном отдельно или непосредственно на емкости при толщине металла крыши менее 4 мм; за-

землением корпуса емкости при толщине металла крыши 4 мм и более.

В качестве топливопроводов от емкости и в теплогенераторе необходимо применять только металлические трубы. Топливопроводные соединения и арматура должны быть заводского изготовления и монтироваться так, чтобы исключить подтекание топлива. На топливопроводе у расходного бака должен быть установлен запорный вентиль для прекращения подачи топлива при длительном выключении теплогенератора, аварии или пожаре.

При выводе дымовой трубы через чердачное перекрытие и кровлю устраивают разделки. Расстояние от внутренней поверхности дымового канала до сгораемой конструкции должно составлять не менее 0,5 м.

Электродвигатели и электроаппаратура в помещениях, где установлены теплогенераторы, должны иметь соответственно закрытое обдуваемое и пыленепроницаемое исполнение.

При пуске теплогенераторов в работу необходимо: проверить до запуска количество топлива в расходном баке; убедиться в том, что окна воздухозаборника форсунок открыты; продуть камеру сгорания воздухом; убедиться в наличии искры между электродами зажигания; после подачи топлива отрегулировать процесс горения.

Запуск теплогенератора производят только после продувки камеры сгорания воздухом в течение 20...30 с. Несоблюдение этого требования может привести к взрыву паров топлива.

Запрещается находиться против форсунки и наклоняться над смотровым глазком и предохранительным клапаном при запуске.

Оператор должен находиться во время запуска у шкафа управления.

После внезапной остановки вентилятора повторный запуск теплогенератора производить только после устранения причины остановки и охлаждения теплообменника до температуры 25...28 °С.

Продолжительность одного нажатия на кнопку «Зажигание» не должна превышать 10 с.

Не включайте теплогенератор при отсутствии заземления или с неисправным заземлением.

Осмотр и ремонт электрооборудования разрешается проводить только при полностью отключенном напряжении.

Не допускается работа теплогенератора с открытой дверью шкафа управления и снятыми крышками форсунки и коробки температурных реле.

При работе в режиме «Отопление ручное» теплогенератор должен находиться под наблюдением обслуживающего персонала.

Первоначальный запуск производится только после тщательной проверки всех электрических и механических соединений.

При обнаружении в топливной системе течи топлива отключите теплогенератор и устраните неисправность.

Не допускается работа теплогенератора при отсутствии предохранительной решетки на всасывающем воздуховоде.

При эксплуатации теплогенераторов не допускается их работа с неотрегулированными форсунками, а также с нарушенной герметичностью топливопроводов, неплотными соединениями корпуса форсунки с теплогенератором, неисправными дымоходами, вызывающими проникновение продуктов сгорания в помещение, неисправными электродвигателями и пусковой аппаратурой, а также при отсутствии тепловой защиты электродвигателей.

Не допускается также оставлять работающий теплогенератор без присмотра; использовать в качестве топлива бензин или добавлять его в другие виды топлива; оборудовать расходный бак стеклянными указателями уровня топлива, а на топливопроводах устанавливать стеклянные отстойники и применять резиновые и полихлорвиниловые шланги и муфты для соединения топливопроводов; отогревать топливопроводы открытым пламенем; запускать теплогенератор без продувки воздухом после кратковременной остановки (при горячей камере сгорания); зажигать топливную смесь через смотровой глазок; регулировать зазор между электродами при работе теплогенератора; работать при отсутствии стекла в смотровом глазке; удалять якорь из электромагнитного клапана и фоторезисторы из корпуса форсунки.

После окончания работы теплогенераторов закрыть

запорные вентили у расходных баков и у форсунок и продуть камеры сгорания воздухом.

Электрокалориферные установки типа «СФОА» предназначены для подогрева воздуха, подаваемого в животноводческие помещения в системе приточной вентиляции.

Электрокалориферы типа СФОА выпускаются с числом нагревательных секций от одной до трех.

Электрокалориферная установка СФОА состоит из рамы, вентилятора, калорифера, электродвигателя. Калорифер установки соединен с всасывающим патрубком вентилятора мягкой вставкой. Основание вентилятора установлено на виброамортизаторах, закрепленных на раме. В электрокалорифере использованы трубчатые нагревательные элементы, тепловая мощность которых в зависимости от производительности калорифера и числа нагревательных секций колеблется от 4,8 до 90 кВт. Техническая характеристика калориферов типа СФОА приведена в таблице 34.

34. Технические характеристики электрокалориферов типа СФОА

Показатели	5/0-5ТЦ	10/0-5ТЦ	25/0-5ТЦ	60/0-5ТЦ
Тепловая мощность, кВт	4,8	9,6	22,5	65,5
Число секций	1	2	3	3
Подача (по объему), м ³ /ч:				
максимальная	1800	1800	2400	6100
минимальная	600	600	1480	3580
Перепад температур нагреваемого воздуха, °С	До 255	До 50	До 50	До 50
Габаритные размеры, мм:				
длина	1250	1240	1540	1540
ширина	725	725	790	900
высота	750	750	1025	1200
Масса, кг	110	115	200	250

§ 38. ВЕНТИЛЯЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Для создания необходимого микроклимата в животноводческих помещениях путем регулирования в них воздухообмена используют комплекты оборудования типа «Климат» и приточно-вытяжные установки типа ПВУ.

Комплекты оборудования типа «Климат» обеспечивают микроклимат либо только с помощью воздухо-

обмена («Климат-4»), либо с подогревом воздуха, подаваемого в животноводческие помещения («Климат-2», «Климат-3»). В последнем случае в состав оборудования комплекта включаются теплогенераторы.

Комплект вентиляционного оборудования «Климат-4» состоит из осевых низконапорных вентиляторов, станции управления, выносных датчиков температуры, автотрансформатора мощностью 10 кВт, автоматических выключателей для индивидуального управления и защиты электродвигателей вентиляторов (табл. 35).

35. Технические характеристики комплектов оборудования типа «Климат»

Показатели	«Климат-2»	«Климат-4»	
		«Климат-44»	«Климат-47»
Воздухоподача максимальная, тыс. м ³ /ч	1,0	2,8	13,0
Число вентиляторов	До 45	24	10
Пределы регулирования температуры воздуха, °С	±35	От 5 до 35	±20

Приточно-вытяжная установка предназначена для вентиляции животноводческих помещений с автоматическим поддержанием заданной температуры воздуха и регулированием воздухообмена в зависимости от наружной и внутренней температур.

Комплект оборудования состоит из шести приточно-вытяжных шахт, шести силовых блоков и пульта управления (табл. 36).

Приточно-вытяжная установка ПВУ-4 (рис. 139)

36. Технические характеристики установок типа ПВУ

Показатели	ПВУ-4	ПВУ-6	ПВУ-9
Воздухоподача, м ³ /ч:			
приток	4000	6000	9000
вытяжка	3400	5300	8000
Габаритные размеры, мм:			
высота	5100	6400	6850
диаметр	1000	1150	1250
Масса (с монтажной плитой), кг	340	470	630

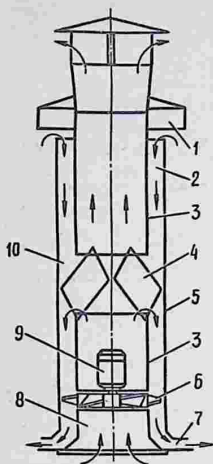


Рис. 139. Схема секции приточно-вытяжной установки ПВУ-4:

1 — зонд; 2 — промежуточная секция; 3 — внутренний воздуховод; 4 — смесительные заслонки; 5 — наружный воздуховод; 6 — вентилятор; 7 — канал кольцевой; 8 — вентиляторная секция.

состоит из вентиляторной 8, смесительной и промежуточной секций, зонда 1 и электрооборудования. Вентиляторная секция включает корпус с закрепленным внутри цилиндром, в котором установлен электродвигатель. На валу электродвигателя закреплен вентилятор 6 с двухрядным расположением лопастей. Внутренний ряд лопастей обеспечивает вытяжку отработанного воздуха по внутреннему цилиндру, а наружные — подачу воздуха в помещение по кольцевому каналу между корпусом секции и внутренним цилиндром. Снизу к корпусу крепится диффузор с цилиндром, на котором смонтированы шесть трубчатых электродвигателей. В нижней части корпуса расположены сопла, через которые нагнетается в помещение приточный воздух. Каждое сопло состоит из двух шарнирных козырьков, регулирующих направление потока приточного воздуха и изменение его скорости за счет увеличения или уменьшения площади выходного сечения сопла.

Подача электрической энергии к зажимам электронагревателей осуществляется силовыми кабелями.

Смесительная секция состоит из цилиндрического корпуса, внутри которого на кронштейнах крепятся верхний и нижний цилиндры, между ними установлены две заслонки 4. На осях заслонок насажены зубчатые секторы, находящиеся в зацеплении друг с другом.

Снаружи к корпусу секции приварена плита, на которой смонтирован привод заслонок, состоящий из синхронного электродвигателя СД-54 со встроенным редуктором и червячно-цилиндрического редуктора.

Выходной вал редуктора муфтой соединен с ведущим валом заслонок, обеспечивая их открытие и закрытие.

Промежуточная секция 2 состоит из двух воздуховодов — наружного 5 и внутреннего 3. Внутренний цилиндр подвешен к наружному на пружинах. Внутренний цилиндр промежуточной секции охватывает коническую часть верхнего цилиндра секции заслонок, образуя внутренний воздуховод.

Зонт 1 состоит из конического корпуса, внутри которого приварена вытяжная секция. Вытяжная секция имеет цилиндрическую часть, которая охватывает верхнюю часть вытяжного внутреннего цилиндра, образуя верх вытяжного воздуховода.

Электрооборудование установки состоит из силового блока, включающего пусковую, защитную и сигнальную аппаратуры, а также ручного управления.

Силовой блок осуществляет защиту электрооборудования установки от перегрузок и коротких замыканий и обеспечивает ручное управление каждой установкой в отдельности при наладке и ремонте.

Для централизованного автоматического и ручного управления комплексом, состоящим не более чем из шести установок, служит пульт управления навесного типа.

Приточно-вытяжные установки типа «ПВУ» относятся к группе повышенной опасности возможного поражения людей электрическим током, так как высокая влажность воздуха и наличие в нем углекислого газа, аммиака и сероводорода способствует ускоренному разрушению электрической изоляции и других защитных приспособлений.

К обслуживанию установок допускаются лица, обученные обращению с ними, прошедшие инструктаж по правилам техники безопасности и имеющие допуск на обслуживание электроустановок.

При эксплуатации электрооборудования следует руководствоваться «Правилами технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок напряжением до 1000 В».

Лица, ответственные за работу установки, должны периодически проверять состояние и сопротивление защитного заземления и сопротивление петли фаза — 0, обеспечивать надежное защитное отключение.

Каждый месяц необходимо проводить профилактический осмотр установок, силовых блоков и пульта управления, питающей и распределительной проводки, электронагревателей и цепей автоматики. Очищать их от пыли, немедленно устранять обнаруженные дефекты.

Особое внимание необходимо обращать на состояние всех электрических соединений, не допуская перегрева контактов и проводов.

Контактные гайки электронагревателей подтягивают осторожно, стараясь не повредить закрепления выводов в корпусе нагревателей.

При осмотрах, наладке и ремонте электрооборудования, расположенного непосредственно в приточной установке, необходимо отключить питающий силовой блок вводным автоматом, разъединить штепсельный разъем, установленный на панели силового блока, отключить автомат вентилятора и вывесить запрещающий плакат «Не включать — работают люди».

При регулировке и профилактическом ремонте пульта управления необходимо отключить все силовые блоки, а также рубильник распределительного пункта, питающего комплекс.

При регулировке и ремонте силового блока необходимо предварительно отключить комплекс, отсоединить группу, питающую силовой блок, и изолировать концы проводов.

Г Л А В А X

КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМ И КОМПЛЕКСОВ

§ 39. КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ФЕРМАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Комплексная механизация производственных процессов предусматривает механизацию всех работ (основных и вспомогательных), связанных с уходом за скотом, получением продукции и ее первичной обработкой. Комплексная механизация может быть осуществлена только на основе системы машин и научно обоснованной технологии производственных процессов.

Для комплексной механизации производственных процессов в настоящее время рекомендованы комплекты машин и оборудования, выпускаемые промышленностью с учетом размера ферм и их типов. Применительно к фермам крупного рогатого скота выпускаются комплекты машин для привязного и беспривязного содержания, специализированных молочно-товарных ферм с полным оборотом стада, для ферм по откорму крупного рогатого скота, для родильных отделений и т. д.

Перечень и число основных машин и оборудования, входящих в комплекты для молочно-товарных ферм при привязном содержании скота, приведены в таблице 37.

Применение машин и оборудования, приведенных в таблице 37, обеспечивает комплексную механизацию всех производственных процессов специализированных молочно-товарных ферм.

Доение коров может быть механизировано также с помощью простейших средств механизации — агрегатов АД-100А или ДАС-2Б. Эти агрегаты, так же как и доильные установки типа «Молокопровод», комплектуются оборудованием, необходимым для обеспечения надежной работы установок и их ежедневного технического обслуживания.

Раздача сочных, грубых кормов и силоса в коровниках с широкими кормовыми проходами осуществ-

37. Примерные комплекты машин для комплексной механизации молочно-товарных ферм

Производственные процессы и операции	Наименование машин и оборудования	Число машин для ферм размером, гол			
		400	800	1200	1600
Поение скота	Автопоилки АП-1 или ПА-1	208	416	624	832
	Автопоилки АГК-4А	7	14	21	28
Выгрузка из траншей силоса и гаража	Погрузчик ПЭ-0,8Д или погрузчик ПСС-5,5	1	1	1	1
		1	1	1	1
Раздача кормов	Кормораздатчик РК-50 или транспортер кормов ленточный ТРЛ-100	2	—	—	—
		—	4	6	8
	Раздатчик мобильный РСП-10 или раздатчик РММ-5,0 или раздатчик КТУ-10А	1	1	3	3
		1	2	—	—
Уборка навоза	Транспортер ТСН-160 или транспортер ТСН-3,0Б или установка скреперная УС-15	4	8	—	—
		4	8	—	—
	Агрегаты АД-100А (ДАС-2Б) или агрегат АДМ-8 в комплектации на 200 коров	—	8	12	16
Доение коров в стойлах		4	8	12	16
	Доильная установка УДТ-8 или » » УДА-8 или » » УДЕ-8А или » » УДЕ-16А »	2	4	6	8
		2	4	—	—
		2	4	—	—
Доение коров в доильных залах		1	2	3	4
		1	2	3	4
		1	2	3	4
		1	2	3	4
Охлаждение и хранение молока	Резервуары-охладители РПО-2,5 или резервуары-охладители РПО-1,6 или резервуары-охладители РНО-25	1	2	3	4
		2	3	4	6
		1	2	3	4
Охлаждение и пастеризация молока с регенерацией теплоты	Установка ОПФ-1 или установка ОПУ-3М	—	1	—	—
		—	—	1	1

ляется мобильными раздатчиками, а в коровниках с недостаточной шириной кормовых проходов — транспортерами ТВК-80А. Загружаются эти транспортеры раздатчиком кормов КТУ-10. Этот же кормораздатчик используется для перевозки кормов. Силос и солому грузят погрузчиком ПСС-5,5 или фуражиром ФН-1,2.

Для уборки навоза из коровников используют скребковые транспортеры ТСН-160 и ТСН-3Б, для транспортировки навоза в навозохранилища — трак-

торные прицепы, а на более крупных фермах — пневматические установки.

Для поения коров в скотных дворах используют индивидуальные автопоилки ПА-1, устанавливаемые по одной на каждые две коровы.

На фермах при беспривязном содержании животных машины и механизмы, входящие в комплекты технологического оборудования, позволяют осуществить комплексную механизацию ферм на 400, 800, 1200 и 1600 голов.

В этих доильных помещениях размещают доильные установки типа «Елочка», «Тандем». В фермских молочных проводят первичную обработку молока и его кратковременное хранение в резервуарах-охладителях типа «РПО» или «РНО».

Для ферм с поголовьем от 400 до 800 коров рекомендуется применять доильные установки УДА-8 «Елочка», УДТ-8 «Тандем», а на фермах с большим поголовьем — автоматизированные установки УДЕ-8А и УДЕ-16А.

Для поения животных при беспривязном содержании рекомендуются групповые автопоилки АГК-4А с электрическим подогревом воды в зимнее время. Использование поилок с электроподогревом позволяет поить животных теплой водой независимо от температуры воздуха.

Ферма крупного рогатого скота должна быть оборудована необходимыми машинами для приготовления кормов, мойками, корнерезками, измельчителями сочных и грубых кормов.

Раздача грубых кормов и силоса в зимнее время и зеленых кормов в летнее время осуществляется кормораздатчиками КТУ-10, РСП-10 или РММ-5. Для подвозки кормов, вывозки навоза и перевозки других грузов на фермах и комплексах используют тракторные прицепы.

Погрузка силоса из наземных буртов и траншей осуществляется погрузчиком ПСС-5,5. Конструкция этого погрузчика позволяет использовать его также на погрузке соломы из скирд с одновременным ее измельчением.

С выгульных дворов, имеющих твердое покрытие, навоз убирают бульдозерами.

В рекомендуемые комплекты машин и оборудова-

ния входят также общефермские машины: косилки-измельчители, тракторы и др.

В летнее время при пастбищном и лагерном содержании коров используют передвижные доильные установки УДС-3А и водораздатчики ВР-3М с групповыми поилками типа АГС-12.

В родильных отделениях ферм как при привязном, так и беспривязном содержании основного продуктивного стада предусматривается привязное содержание животных. Для доения коров рекомендуются доильные установки со сбором молока в переносные ведра.

В таблице 38 приведены комплекты технологического оборудования для родильных отделений различных по размеру ферм.

38. Примерные комплекты машин и оборудования для родильных отделений молочно-товарных ферм

Производственные процессы и операции	Наименование машин и оборудования	Число машин для ферм размером (коров)			
		400	800	1200	1600
Поение коров	Автопоилка АП-1 или ПА-1	61	122	183	244
Раздатчик кормов	Кормораздатчик КСА-5Б или тележки ручные ТУ-300	1	1	1	1
Уборка навоза	Транспортер ТСН-160 или транспортер ТСН-3,0Б	4	8	12	—
Транспортировка навоза	Установка УТН-10	1	2	2	2
Доение коров	Агрегаты АД-100А или агрегаты ДАС-2Б	1	1	1	1
Прием и кратковременное хранение молока	Ванны длительной пастеризации ВДП-300 или резервуар-охладитель РПО-1,6	1	1	2	2
		—	—	—	—
		—	—	1	1

Для раздачи кормов в родильном отделении и телятниках используют безрельсовые ручные тележки, мобильные раздатчики на тракторной тяге или с аккумуляторным питанием.

Все другие процессы механизированы аналогично фермам с привязным содержанием коров.

Откорм и доращивание молодняка крупного рогатого скота целесообразно организовать при беспривязном содержании. Скот содержится в помещениях группами до 500 гол. Все операции по уходу и корм-

лению молодняка, а также уборке навоза как из помещений, так и с выгульных площадок механизированы с использованием значительно меньшего числа машин (табл. 39).

39. Примерные комплекты машин и оборудования для животноводческих ферм по выращиванию, дорастиванию и откорму крупного рогатого скота

Производственные процессы и операции	Наименование машин и оборудования	Число машин для ферм с поголовьем (тыс. гол.)				
		1,0	3,0	6,0	12,0	18,0
Поение животных	Автопоилки АП-1 или ПА-1 или Автопоилка групповая поплавковая	36	146	292	584	
	Бункер-дозатор грубых кормов КТУ-20 000 или загрузчик кормов ЗСК-10	15	45	90	180	290
Хранение, выгрузка, погрузка и транспортировка кормов	Кормораздатчики КСА-5Б или раздатчик-смеситель РСР-10	2	5	7	12	17
	или раздатчик КТУ-10А	1	1	2	2	2
Раздача кормов	Установка УС-15, » УС-25	2	6	—	—	—
	или насос для жидкого навоза НЖН-200	1	2	6	12	18
Уборка, погрузка и транспортировка навоза	Транспортер для погрузки твердой фракции навоза с виброгрохотом	1	3	6	12	18
		4	12	24	—	—
		—	8	15	—	—
		2	4	6	10	14
		—	—	2	2	2

Поение скота организуют непосредственно на выгульно-кормовых площадках с использованием автопоилок с электрическим подогревом воды АГК-4А. Раздача силоса, зеленых и грубых кормов осуществляется мобильным кормораздатчиком КТУ-10, а его загрузка — погрузчиком ПСС-5,5.

Навоз убирают бульдозером БН-1, навешиваемым на трактор типа «Беларусь».

§ 40. КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НА СВИНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМАХ

Осуществление комплексной механизации требует строгого подбора машин, согласованных между собой по производительности. Система машин должна обес-

печивать поточность производства и соблюдение зоотехнических требований к выполнению работ на основе передовой технологии кормления и содержания животных.

Система машин и набор оборудования зависят от направления, продуктивности ферм, их размера, способов содержания и кормления животных, видов кормов, природно-экономических условий хозяйства. Система машин для комплексной механизации свиноводства предусматривает наличие комплектов оборудования для ферм по откорму 6, 12, 24, 54 и 108 тыс. свиней в год.

Наличие таких типоразмеров не исключает использование и ферм меньшего размера, для которых промышленностью также предусматриваются простейшие средства механизации.

Система машин для свиноводства при этом должна учитывать сложившуюся специализацию свиноводческих предприятий, которая развивается по следующим направлениям: племенные репродукторы; фермы с законченным циклом производства и кормления кормами собственного производства; фермы по откорму свиней и кормления как кормами собственного производства, так и кормами, получаемыми с государственных комбикормовых заводов.

Производство работ в свиноводстве, особенно на крупных предприятиях, развивается на основе внедрения промышленно-поточной технологии, предусматривающей не только наличие всего комплекта оборудования для комплексной механизации, но и постоянный ритм, соответствующий заданному объему производства продукции. Комплекты машин, обеспечивающие комплексную механизацию всех производственных процессов, учитывают возможное разнообразие условий, предусматривая для них соответствующие машины и оборудование и различное их количество (табл. 40).

Комплекты оборудования кормоцехов выбирают в зависимости от типа кормления и размера свиноводческого предприятия. Для откормочных ферм с поголовьем до 2 тыс. свиней на откорме и кормлении влажными кормосмесями используют комплект оборудования типа «КЦС», а с поголовьем до 6 тыс. — «Маяк-6», при кормлении сухими, сбалансированны-

40. Комплекты машин и оборудования для механизации откормочных свиноферм на 12,0 тыс. одновременной постановки и кормлением влажными смесями

Производственные процессы	Наименование машин и оборудования	Число машин в комплекте
Поение животных	Автопоилка ПСС-1	600
Раздача кормов	Кормораздатчик РКС-3000 или кормораздатчик КЭС-1,7	20 20
Уборка навоза	Транспортер продольный ТС-1	20
	Транспортер поперечный ТС-1 или скреперная установка:	2
	УС-12-продольная	20
	УС-12-поперечная	2
Транспортирование навоза от навозо-сборника к навозо-хранилищу	Транспортер ковшовый НПК-30	1
Доставка готовых кормов от кормо-цеха к свиарникам	Насос НЖН-200 для перекачки жидкого навоза	1
	Кормораздатчик мобильный прицепной КУТ-3,0Б или загрузчик электрофицированный для доставки и загрузки влажных кормов в мобильные кормораздатчики	1 1
Содержание животных	Оборудование унифицированное, комплектующее станки ОСХ-А, КПС-А и др.	312
Обеспечение микроклимата	Агрегат вентиляционно-отопительный (тепловентилятор)	В зависимости от размеров помещений
Обеспечение микроклимата	Теплогенераторы типа «Т»	
	Тепловентиляционные установки типа «ПВУ»	В зависимости от типа и размеров помещений
Теплоснабжение	Котел-парообразователь КЖ-1000	2

ми кормами могут быть использованы комплекты оборудования ОЦК-4.

Комплекты оборудования для комплексной механизации производственных процессов на репродукторных свинофермах предусматривают значительную часть оборудования, обеспечивающего выращивание поросят, и в частности таких производственных процессов, как создание оптимального микроклимата и их облечение (табл. 41).

41. Комплект машин и оборудования для комплексной механизации свиноводства на 144 подсосные свиноматки

Наименование производственных процессов	Наименование, марка машин и оборудования	Число машин в комплекте
Поеение	Автопоилки сосковые ПБС-1 для взрослого поголовья	144
	Автопоилки сосковые ПБП-1 для молодняка	144
Раздача кормов	Бункер для концкормов с устройством для загрузки кормов в кормораздатчики	2
	Транспортер для подачи кормов	2
	Раздатчик автоматический РКА-1000	3
Облучение поросят	Установка ИКУФ-1М автоматизированная для обогрева и облучения поросят	3
Содержание поросят	Станки двухсекционные ССД-2	72
Уборка навоза	Транспортер навозоуборочный ТСН-160	3
Теплоснабжение	Котел-парообразователь КЖ-500	2
Обеспечение микроклимата	Теплогенератор типа «ТГ»	2
	Комплект оборудования «Климат-45»	2
Щит управления работой машин	Комплект оборудования	1

Кормление основных маток проводят в «столовых», а остальных групп животных — в кормонавозных проходах.

Поеение свиноматок в индивидуальных станках в этом случае осуществляется поилками ПАС-2А, устанавливаемыми по одной на каждые два станка. Поеение свиноматок и отъемышей при содержании групповым методом осуществляется также с помощью поилки ПАС-2А (по одной на 20...50 голов) или групповых поилок (по одной установке на группу животных).

При кормлении животных влажными кормами и кормлении в «столовых» корма можно подвозить и раздавать кормораздатчиком КУТ-3,0А, а при сблокированном кормоцехе с помещением для кормления свиней — кормораздатчиком РС-5,0А. Свиней в кормонавозных проходах кормят кормораздатчиком типа «РКС» или групповыми кормушками-дозаторами с пневматической подачей. Концентрированные корма

раздают по индивидуальным кормушкам ручными тележками типа УТР. Навоз из помещений удаляют скребковыми транспортерами типа ТСН, скреперными установками типа ТС в сочетании с щелевыми полами. Для обеспечения необходимого воздухообмена, а также для поддержания заданной температуры и влажности воздуха в помещениях применяются комплекты оборудования «Климат-47» и теплогенераторы ТГ-150 и ТГ-2,5.

Приготовление кормов осуществляют благодаря применению комплектов оборудования кормоцехов, состав машин которых и технология приготовления кормов зависят от рационов кормления.

§ 41. КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ОВЦЕВОДЧЕСКИХ ФЕРМАХ

Комплексная механизация производственных процессов на овцеводческих фермах и соответствующая система машин должны учитывать как сложившиеся, так и перспективные технологии содержания и кормления овец применительно к конкретным зональным условиям.

В зоне интенсивного земледелия при большей распаханности земель будет продолжаться процесс концентрации и специализации овцеводства и перевод этой отрасли на промышленную основу. Основными системами содержания в этой зоне будут: пастбищно-стойловая, стойлово-пастбищная и стойловая. Для каждой системы предусматривается своя технология и соответствующие ей комплекты машин и оборудования. Необходимо учитывать также, что при пастбищно-стойловой системе 60...70% времени в году овцы находятся на пастбищах и основой их рациона будут зеленые корма естественных и культурных пастбищ, тогда как при стойлово-пастбищной системе эти корма составят только 35...45 % от годовой потребности. А так как затраты труда на кормопроизводство составляют примерно 60...70 % всех затрат в овцеводстве, то потребность в средствах механизации этого процесса при стойлово-пастбищной системе будет гораздо выше, чем при пастбищно-стойловой.

В системе мер по интенсификации овцеводства особое место занимает круглогодичная стойловая систе-

ма содержания овец. Комплексная механизация овцеводства при этом базируется на новых более производительных машинах и механизмах для приготовления и раздачи кормов, более интенсивном использовании земельных площадей и производственных сооружений.

Кормление овец при этой системе целесообразно вести преимущественно на сухих сбалансированных кормах с раздачей их животным в рассыпном или гранулированном виде (табл. 42).

42. Комплекты унифицированного оборудования для комплексной механизации работ на овцеводческих фермах на 5 и 10 тыс. маток при кормлении рассыпными и гранулированными кормосмесями

Наименование производственных процессов	Наименование машин и оборудования	Число в комплекте	
		на 5 тыс. голов	на 10 тыс. голов
Приготовление рассыпных и гранулированных кормосмесей	Комплект машин и оборудования кормоцеха КЦО-5	1	1
Раздача рассыпных кормосмесей в базу	Раздатчик мобильный КТУ-10А	2	3
Раздача гранул в бункерные кормушки	Мобильный раздатчик КТУ-10А или кормораздатчик стационарный ТВК-80	1	2
Доставка воды и поение овец на пастбищах	Автопоилка передвижная, групповая ВУО-3	1	2
Поение овец	Комплект водопойного оборудования с электроподогревом воды КВО-8	6	12
	Поилки индивидуальные для поения маток	1	2
Устройство технологических ограждений в овчариях	Ограждения унифицированные	564	1128
Устройство технологических ограждений на базах	Ограждения унифицированные для базов	Комплект	Комплект
Обогрев ягнят	Установка для УК-обогрева и УФ-облучения молодняка ИКУФ-1 или «Луч», или лампа термоизлучатель ИКЗ-220-500	То же	То же
Уборка навоза	Погрузчик фронтальный перекидной ПФП-1,2	204	408
		1	2

Наименование производственных процессов	Наименование машин и оборудования	Число в комплекте	
		на 5 тыс. голов	на 10 тыс. голов
Транспортные работы	Прицеп тракторный двух- осный 2ПТС-4-887Б	2	4
Стрижка овец и упа- ковка шерсти	Стригальный цех выносной ВСЦ-24/200	—	1

Приготовление кормов при круглогодовой стойло-
вой системе содержания является наиболее трудо-
емкой, а в условиях комплексной механизации —
энергоемкой частью производства.

Наиболее трудоемкие процессы по приготовлению
и раздаче грубых и сочных кормов механизуются
с применением машин, предусмотренных в системе:
погрузчиков ПСС-5,5, ПЭ-0,8, ФН-1,4, мобильного
раздатчика КТУ-10А и раздатчиков-смесителей РСП-
10 и АРС-10, а также за счет строительства новых
кормоцехов типа КЦО-5 для приготовления рассыпных
и гранулированных кормов (табл. 43).

43. Комплекты машин и оборудования кормоцеха типа КЦО по
по приготовлению рассыпных и гранулированных кормосмесей
для овец

Наименование производственных процессов	Наименование машин и оборудования	Число машин в комплекте	
		КЦО-5-1	КЦО-5-2
Смешивание кормов	Смеситель кормов С-30	1	1
Выгрузка смеси	Шнековый наклонный тран- спортер ШВ-30	1	1
Транспортирование кормов	Транспортер ленточный ТЛ-65 для приема и подачи кормов в смеситель	1	1
Смешивание мелассы	Смеситель мелассы с кар- бамидом СМ-1,7	1	1
Накопление, дози- рование, подача	Питатель-дозатор КПГ-10	2	2
Подача концентриро- ванных кормов	Бункер-накопитель кормов	—	1
Приготовление грану- лированных кормов	Питатель шнековый конц- кормов ПК-6	1	1
	Оборудование ОГМ-1,5 для гранулирования кормов или	—	1
	Оборудование для брикети- рования и гранулирования кормов ОПК-2М	—	1

Продолжение

Наименование производственных процессов	Наименование машин и оборудования	Число машин в комплекте	
		КЦО-5-1	КЦО-5-2
Приготовление вита- минной муки	Агрегат для приготовления травяной муки АВМ-0,65	—	1
Накопление гранул	Оборудование ОНК-1,5 для накопления гранул	—	1
Управление процес- сами	Комплект устройств для ав- томатизации управления кормоцехом	1	1

Откормочные фермы при стойловом содержании животных будут создаваться в крупных специализированных овцеводческих хозяйствах, а также в районах и хозяйствах, где овцеводство является дополнительной отраслью и имеет небольшие размеры.

В таких случаях будут организованы межхозяйственные откормочные комплексно-механизированные фермы.

В указанной зоне создают и строят крупные комплексно-механизированные фермы, а также проводят реконструкцию и расширение имеющихся ферм без изменения их производственного направления.

Размеры откормочных ферм для всех направлений продуктивности должны быть 6, 12, 18, 24, 30, 40 тыс. голов.

Для всех указанных размеров создано все необходимое оборудование, обеспечивающее комплексную механизацию производственных процессов.

§ 42. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫБОРА И ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

В условиях большого разнообразия вариантов механизации производственных процессов важно выбрать для внедрения те из машин и оборудования, которые в данных конкретных условиях могут дать наибольший экономический эффект.

Основной экономический эффект при использовании средств механизации в животноводстве может быть за счет сокращения затрат живого труда, повы-

шения качества получаемой продукции и облегчения условий труда обслуживающего персонала. Вместе с этим внедрение машин в производственные процессы всегда вызывает необходимость дополнительных затрат на приобретение техники, ее монтаж и техническое обслуживание, а также на оплату электроэнергии, топлива, воды, пара и т. п.

Экономический эффект от внедрения техники может быть обеспечен только в том случае, если дополнительные затраты на единицу объемов работ меньше затрат на оплату труда персонала, высвобождаемого при внедрении машин. При этом также должна учитываться дополнительно полученная экономия в результате повышения качества продукции, а иногда и увеличения ее количества. Увеличение количества продукции при внедрении машин может быть обеспечено более качественным приготовлением кормов, повышением санитарно-гигиенических условий содержания скота и птицы, улучшением условий работы обслуживающего персонала.

В некоторых случаях при внедрении средств механизации затраты живого труда не сокращаются, но их внедрение дает большой экономический эффект. Например, применение машин и оборудования для обеспечения необходимой температуры, влажности и чистоты воздуха в помещениях для содержания молодняка (телят и поросят) связано с увеличением затрат. Однако полученный экономический эффект (повышение привесов животных и сокращение их падежа) превышает эти затраты, т. е. дает определенный экономический эффект.

К основным показателям экономической эффективности относятся: затраты труда на обслуживаемое поголовье, затраты труда на единицу производимой продукции, производительность труда, прямые эксплуатационные издержки, приведенные (расчетные) затраты, окупаемость капитальных вложений в механизацию производственных процессов.

Затраты труда на обслуживаемое поголовье — основной показатель, характеризующий экономическую эффективность внедряемых или используемых средств механизации по сравнению с немеханизированным или другим базовым (сравниваемым) производственным процессом. Затраты труда обычно учи-

тываются в днях или часах. Затраты труда можно относить не только к обслуживаемому поголовью, но и к другим объемам работ: тонне перевозимых или раздаваемых животным кормов, тонне убираемого навоза или обрабатываемой продукции. Последний показатель обычно используют при оценке транспортеров, машин для приготовления кормов, оборудования для первичной обработки молока и т. п.

Затраты труда на выполнение процесса, операции и продолжительность рабочего дня определяют фотохронометражными наблюдениями.

Затраты труда включают труд как основных, так и вспомогательных и подменных работников.

При оценке комплекта оборудования, системы машин или универсальных машин отдельно учитывают затраты труда всех работников, участвующих в выполнении производственных процессов, которые выполняются с участием внедряемых средств механизации как при внедрении оцениваемой системы машин, так и по базовому варианту.

Если тот или иной работник обслуживает, кроме данной фермы, другие фермы или отрасли, то затраты его труда следует распределить на все обслуживаемые им объекты пропорционально обслуживаемому поголовью. При обслуживании ферм различного вида общее время распределяют, пересчитывая поголовье на условные головы скота по соответствующим коэффициентам. Кроме прямых затрат, исчисляют общефермские и отраслевые затраты труда (заведующих фермами, ветеринарных работников, зоотехников, бригадиров и т. д.).

Общефермские затраты распределяют по отдельным фермам или относят на продукцию пропорционально прямым затратам труда, исчисленным по отдельным отраслям или видам продукции.

Затраты труда на единицу продукции характеризуют трудоемкость ее производства. Если внедряемые средства механизации не влияют на повышение продуктивности животных, этот показатель может также характеризовать экономическую эффективность внедряемых или используемых в производственном процессе средств механизации, но только при условии сопоставимой (одинаковой) продуктивности животных.

Учет затрат труда позволяет получить такой важ-

ный показатель, как производительность труда. В общем виде производительность труда характеризуется количеством произведенной продукции или выполняемой работы на единицу затраченного труда. Следовательно, применительно к молочно-товарной ферме этот показатель может быть представлен количеством произведенного молока на один затраченный в производственном процессе человеко-день или человеко-час. Для характеристики производительности труда на отдельных производственных процессах используют другие показатели: количество подготовленных кормов (тонн) на один затраченный в данном производственном процессе человеко-час (день), количество убранного навоза (тонн) на один человеко-час и т. д. Однако для сравнительной оценки экономической эффективности средств механизации с целью выбора наиболее рациональных вариантов показатель производительности труда, как количество произведенной продукции на единицу затраченного труда, можно использовать только при условии одинаковой продуктивности животных.

Производительность труда характеризует уменьшение (увеличение) затрат живого труда на производстве единицы продукции по сравнению с сопоставимым периодом, машиной или системой машин. Например, до внедрения комплексной механизации производственных процессов на ферме крупного рогатого скота затраты труда на производство 100 кг молока составляли 18 ч. С внедрением комплексной механизации и рациональной организации труда затраты труда на этот же объем продукции сократились до 4 ч. Следовательно, производительность труда возросла в 4,5 раза. Производительность труда оказывает непосредственное влияние на себестоимость продукции. При прочих равных условиях себестоимость продукции будет наименьшей при высшей производительности труда, и наоборот, себестоимость продукции возрастает при снижении производительности труда.

Прямые эксплуатационные издержки — основной показатель оценки экономической эффективности средств механизации, комплектов оборудования и систем машин в животноводстве.

Прямые эксплуатационные издержки включают все денежные и материальные затраты, необходимые для

выполнения процесса или их совокупности, при выполнении их вручную или с применением средств механизации. К этим издержкам относятся оплата труда обслуживающего персонала с соответствующими начислениями, амортизационные отчисления, отчисления на текущий ремонт, себестоимость электроэнергии, топлива, воды, пара и других материалов, необходимых для эксплуатации оборудования. При выполнении немеханизированных работ оплата труда составляет основную часть прямых эксплуатационных издержек. При механизации производственных процессов или их совокупности, доля оплаты труда сокращается пропорционально повышению степени механизации и соответствующему росту производительности труда.

Амортизационные отчисления представляют собой часть первоначальной, балансовой стоимости машин и оборудования, которая начисляется на реализуемую продукцию (входят составной частью в ее себестоимость), возвращается в хозяйство в качестве денежной выручки и служит в дальнейшем для приобретения новых машин.

Амортизационные отчисления для машин и оборудования, используемых в животноводстве, установлены различными в зависимости от их вида, условий использования и надежности — от 10 до 25% от балансовой стоимости машин. Балансовая стоимость машин и оборудования включает преysкурантную стоимость, транспортные издержки хозяйства по доставке этих машин и затрат на сборку, монтаж и регулировку, производимые до пуска машин в эксплуатацию.

Отчисления на текущий ремонт представляют собой текущие денежные и материальные издержки, связанные с поддержанием машины в работоспособном состоянии. Эти затраты включают стоимость запасных частей и материалов, израсходованных в процессе эксплуатации, стоимость регулярно проводимого технического обслуживания и ремонтов. Годовые затраты на ремонт можно принимать по фактическим издержкам, а для сравниваемой или выбираемой для внедрения машины — в размере 18% от балансовой стоимости.

Стоимость электроэнергии определяют на основе фактического ее расхода, а для сравнительных расчетов экономической эффективности внедряемой техни-

ки — ориентировочно по установленной мощности электродвигателей. Затраты на единицу выполняемой работы определяют отношением годовой суммы затрат на электроэнергию к годовому объему работ.

Количество израсходованного топлива и смазочных материалов принимается по фактическому времени, отработанному тракторами или другими двигателями внутреннего сгорания и соответствующему часовому расходу.

Себестоимость топлива смазочных материалов определяют умножением их количества на соответствующие прейскурантные цены.

Эти затраты можно относить как к количеству обслуживаемого скота, так и к другим видам работ: количеству перевозимых грузов, количеству приготовляемых кормов, количеству убираемого навоза и т. д.

Себестоимость воды и пара включают в прямые эксплуатационные издержки только в тех случаях, если они не учитывались при оценке отдельных машин, например при экономической оценке запарников кормов при получении пара от центральной котельной, при расчете эксплуатационных издержек на работу пастеризаторов молока. Себестоимость пара в этих случаях рассчитывают с учетом всех затрат на его производство.

Приведенные (расчетные) затраты по сравнению с прямыми эксплуатационными издержками являются более обобщенным показателем оценки экономической эффективности средств механизации, так как в этом показателе учитываются не только эксплуатационные издержки, но и эффективность используемых для механизации производственных процессов капитальных вложений.

Этот показатель используют преимущественно для выявления сравнительной экономической эффективности нескольких возможных вариантов механизации. Предпочтение отдается тому из вариантов механизации, который дает минимальные приведенные (расчетные) затраты.

Окупаемость капитальных вложений в механизацию производственных процессов показывает, за какой срок могут быть возвращены хозяйству денежные средства, израсходованные им на приобретение техники, ее монтаж и пуск в эксплуатацию.

Окупаемость капитальных вложений обеспечивается благодаря снижению общих прямых эксплуатационных издержек при внедрении тех или иных средств механизации по сравнению с немеханизированным процессом или с машинами и оборудованием, применявшимися до внедрения более совершенных средств механизации.

Определяют экономический эффект от общих или дополнительных капитальных вложений. В первом случае учитывают все капитальные вложения, необходимые для механизации производственных процессов на механизированных фермах. Если к моменту внедрения машин на ферме уже используется оборудование, то учитывают дополнительные капитальные вложения. Соответственно этому при экономической оценке средств механизации устанавливают срок окупаемости общих или дополнительных капитальных вложений.

§ 43. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ТЕХНИКЕ для животноводства

Экономическая оценка дает возможность выявления наиболее предпочтительного варианта механизации по совокупным издержкам производства. Однако использование машин будет эффективным только в том случае, если они будут обеспечивать выполнение заданных объемов работ в установленное зоотехническими требованиями время, соблюдая поточную технологию работ. Эти требования реализуются в основном количеством выбранных машин и согласованием их работы по производительности.

На количественный состав машин для ферм определенного назначения и специализации влияют размер и вместимость помещений, архитектурно-планировочное размещение объектов, способ содержания и продуктивность животных и птицы, тип кормления, организация выполнения работ.

Потребность в технике для каждого хозяйства рассчитывают отдельно по машинам внутрифермского и общефермского назначения. Потребное число машин для каждой фермы находят исходя из ее размера, направления и специализации, особенностей технологии содержания животных и других факторов.

Большое значение имеет правильное определение

потребности в технике на ближайшую перспективу, так как это учитывается плановыми органами при оформлении заказа промышленности сельскохозяйственного машиностроения. Определение потребности в технике на перспективу дает возможность наиболее целесообразно разместить производство машин, улучшить их качество путем совершенствования производства и планирования технического прогресса в технике.

Расчет потребности в технике для механизации производственных процессов животноводства проводят в такой последовательности: обосновывают качественный (марочный) состав машин оборудования для фермы каждого вида животных и птицы, определяют число машин и оборудования, необходимое для каждой фермы, рассчитывают количественный состав (потребность) техники для хозяйства. Расчет потребности в технике проводят отдельно для ферм и животноводческих помещений, вновь вводимых в эксплуатацию (нового строительства) и существующих ферм. Общая потребность в технике для хозяйства определяется суммированием потребности в машинах и оборудовании по каждой в отдельности ферме, бригаде, отделению как для нового строительства, так и ферм, находящихся в эксплуатации.

Потребность в технике для нового строительства начинают определять с изучения и анализа проектно-сметной документации на животноводческие объекты, подлежащие строительству в тот период, на который рассчитывается потребность в технике.

Потребность в технике для ферм складывается из потребности в машинах, размещенных в отдельных помещениях, входящих в состав данного проекта, а также из потребности в машинах общефермского назначения (водонапорные башни, резервные электростанции, мобильные средства механизации — тракторные погрузчики, раздатчики и т. п.).

Определение потребности в машинах и оборудовании для существующих ферм начинают с изучения состояния механизации производственных процессов во всех помещениях для содержания скота и птицы, а также производственно-вспомогательных помещениях: кормоцехах, хранилищах кормов, фермских молочных и т. д.

Определение потребности в технике для существующих ферм имеет следующие особенности:

устанавливая потребность в технике для существующих ферм, необходимо учитывать уровень механизации отдельных процессов и качественный (марочный) состав машин и оборудования, срок их эксплуатации и возможность дальнейшего использования;

производственные помещения, входящие в состав фермы, построены в различные сроки и по определенным типовым и нетиповым проектам. Поэтому помещения могут иметь разную степень снашивания;

существующие фермы имеют определенные показатели продуктивности животных, сложившийся способ содержания животных, нормы и рационы их кормления, которые необходимо учитывать при выборе необходимых машин и оборудования.

В ряде случаев может оказаться, что из-за ветхости отдельных помещений или небольшой вместимости здания нецелесообразно применять дорогие и высокопроизводительные машины. Потребность в технике определяется вначале по каждому из основных производственных процессов и вспомогательных операций, после чего рассчитывают потребность в машинах и оборудовании общефермского (общехозяйственного) назначения.

В качестве исходных данных для определения потребности в технике принимаются следующие: поголовье животных и птицы на расчетный период, способ содержания, тип кормления и продуктивность животных, уровень механизации производственных процессов, количество животноводческих помещений и их вместимость, уровень механизации производственных процессов, техническая характеристика машин и оборудования, выпускаемых промышленностью.

При определении потребности в технике необходимо ориентироваться на наиболее прогрессивные формы организации труда, обеспечивающие наилучшие условия для эффективного использования машин.

Поголовье животных и птицы на ферме учитывают на основе плана организационно-хозяйственного устройства по каждой ферме.

Для расчета потребности в технике необходимо брать поголовье по отдельным отраслям животноводства и по возрастным группам с соответствующей тех-

нологией содержания. Под расчетным периодом понимается год введения техники, на который рассчитывается потребность в машинах.

Поголовье животных, сосредоточенных на каждой ферме, характеризует размер ферм. Для определения качественного (марочного) состава машин и оборудования, а также их количества (потребность) необходимо определить оптимальный размер ферм. Под оптимальным размером понимают наиболее целесообразное число животных, сосредоточенных на одной ферме и обеспечивающих при прочих одинаковых условиях высокопроизводительное использование техники и получение продукции с минимальными издержками.

Концентрация поголовья оказывает также существенное влияние на определение размеров и вместимости животноводческих помещений, так как большая часть машин для механизации производственных процессов в животноводстве монтируется непосредственно в помещениях и должна быть увязана с конструкцией зданий.

Животноводческие помещения характеризуют по сроку службы, вместимости, рядности, способу расположения животных, способу строительства (типовой, нетиповой, приспособленное помещение и т. д.).

Способ содержания животных по периодам года (привязный, беспривязный, круглогодовой стойловый, стойлово-пастбищный с доением в летних лагерях) и способ кормления также влияют на марочный состав машин и определяют потребность в средствах механизации.

Уровень механизации производственных процессов учитывают на существующий или на расчетный период по всем производственным процессам (водоснабжению и поению животных, приготовлению и раздаче кормов, уборке навоза из помещений, доению коров и первичной обработке молока, теплоснабжению, средствам обеспечения микроклимата и др.) и по отраслям животноводства. Под уровнем механизации каждого процесса понимается отношение количества скота, обслуживаемого в данном процессе с применением машин, к общему поголовью и выражается в процентах.

Одно из основных требований выбора расчетного уровня механизации каждого производственного процесса — обеспечение комплексной механизации.

При любом ином уровне механизации расчет потребности в технике проводят только по процессам, существующий уровень механизации которых ниже принятого.

При определении марочного состава машин также учитывают срок дальнейшей пригодности помещений. Если срок пригодности помещения меньше срока службы машин, устанавливаемых в нем, расчет потребности в технике для него проводить нецелесообразно и из общего расчета эти помещения исключаются.

Если механизация того или иного производственного процесса может быть осуществлена с помощью различных машин одинакового назначения, то необходимо определить, какая из этих машин будет наиболее эффективна в конкретных условиях. При этом сравниваемые машины должны удовлетворять зоотехническим и ветеринарным требованиям или особенностям строительных конструкций зданий для содержания скота, кормоприготовительных отделений, кормоцехов и других помещений. Например, для дробления концентрированных кормов используют дробилку КДУ-2, КДМ-2; для удаления навоза — транспортеры ТСН-3,0Б, ТС-160; для доения коров в коровниках на 100 коров — доильные машины АД-100А, ДАС-2Б «Молокопровод-100» и т. д.

Марочный состав машин в этом случае можно определить на основе сопоставления прямых эксплуатационных издержек на единицу выполняемых работ (тонну раздаваемых кормов, тонну убираемого навоза, голов скота и т. д.) или приведенных (расчетных) затрат. Следует выбрать тот вариант, при котором прямые эксплуатационные издержки или приведенные затраты на единицу объема выполняемой работы (голов скота) будут минимальными.

Потребность в технике для водоснабжения рассчитывают в целом для ферм. При этом, если от предполагаемого источника водоснабжения обеспечиваются водой несколько ферм, потребность в технике рассчитывают на основе расчетного потребления воды по каждому объекту в соответствии с нормами потребления.

Потребность в машинах и оборудовании для раздачи кормов и уборки навоза определяют также на основе планируемого прироста уровня его механизации.

При определении потребности в технике для доения коров и первичной обработки молока необходимо учитывать, что с применением машин необходимо обеспечить не только замену ручного труда, но и сохранность получаемой продукции. В перечне необходимых машин должно быть предусмотрено оборудование для очистки, охлаждения и хранения молока, длительность которого определяется условиями реализации продукции. В отдельных случаях необходимо предусматривать оборудование для сепарирования и пастеризации молока. При определении потребности в машинах для доения коров необходимо учитывать способ их содержания. Потребность в машинах для доения коров определяют отдельно для стойлового и пастбищного периодов только в том случае, если в летний (пастбищный) период коровы в течение дня не возвращаются на ферму. Дополнительную потребность в машинах для доения коров определяют и в тех случаях, когда в летний период коровы содержатся в специально оборудованных лагерях. Количество выбираемого оборудования для первичной обработки молока в условиях пастбищного и лагерного содержания должно быть минимальным, так как молоко в основном после каждого доения отправляют на общефермские молочные, молокосливные пункты или молочные заводы. Количество машин для доения коров определяют, исходя из планируемого на год внедрения техники, прироста уровня механизации и норм нагрузки коров на одну установку. Число охладителей молока рассчитывают по максимальному количеству молока, получаемого при работе всех доильных машин. При определении потребности в технике, особенно на крупных фермах, следует уделять внимание также созданию необходимого резерва машин. Как показывает опыт, для крупных ферм (1000...1500 коров) необходимо иметь по одному резервному раздатчику кормов типа КТУ-10, погрузчику силоса и тракторному прицепу.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава I. Машины и оборудование для водоснабжения животноводческих ферм	9
§ 1. Схемы механизированного водоснабжения	11
§ 2. Водозаборные сооружения и водоподъемники	13
§ 3. Насосные станции, напорно-регулирующие сооружения и водопроводы	29
§ 4. Автопоилки	42
§ 5. Монтаж оборудования механизированного водоснабжения	49
§ 6. Эксплуатация насосного оборудования водопроводных сетей и водонапорных баков	61
Глава II. Машины и оборудование для механизации приготовления кормов на фермах	66
§ 7. Машины для приготовления концентрированных кормов	68
§ 8. Машины для приготовления сочных кормов и влажных кормовых смесей	81
§ 9. Машины и оборудование для приготовления грубых кормов	90
§ 10. Запарники-смесители и парообразователи	100
§ 11. Кормоцехи животноводческих ферм	120
Глава III. Машины и оборудование для механизации погрузки, транспортировки и раздачи кормов	132
§ 12. Погрузчики кормов	134
§ 13. Транспортёры	139
§ 14. Кормораздатчики для ферм крупного рогатого скота	153
§ 15. Кормораздатчики для свиноводческих ферм	160
Глава IV. Машины и оборудование для механизации, уборки и утилизации навоза	180
§ 16. Машины и механизмы для уборки навоза на фермах крупного рогатого скота	180
§ 17. Машины и установки для уборки навоза из свинарников	192
Глава V. Машины и оборудование для механизации доения коров	202
§ 18. Поточные механизированные линии доения и первичной обработки молока	202
§ 19. Оборудование и машины для доения коров	205
§ 20. Доильные аппараты	213

§ 21. Машины и оборудование для доения коров при привязном содержании	228
§ 22. Установки для доения коров при беспривязном содержании	239
§ 23. Монтаж доильных агрегатов и установок	260
§ 24. Эксплуатация доильных агрегатов и установок	269
Глава VI. Машины и оборудование для первичной обработки молока	278
§ 25. Очистка и охлаждение молока	279
§ 26. Холодильные установки	295
§ 27. Пастеризация молока	307
§ 28. Молочные насосы и оборудование молочных	317
§ 29. Транспортировка молока	326
Глава VII. Машины и оборудование для стрижки овец и первичной обработки шерсти	328
§ 30. Стригальные агрегаты	328
§ 31. Точильные аппараты	342
§ 32. Технологическое оборудование стригальных пунктов	344
§ 33. Размещение оборудования стригальных пунктов	351
§ 34. Эксплуатация стригальных агрегатов	357
Глава VIII. Оборудование для содержания животных на фермах	365
§ 35. Станочное оборудование для содержания свиноматок и поросят	365
§ 36. Станочное оборудование для выращивания телят	368
Глава IX. Оборудование для создания оптимального микроклимата в животноводческих помещениях	376
§ 37. Теплогенераторы	376
§ 38. Вентиляционное оборудование	386
Глава X. Комплексная механизация животноводческих ферм и комплексов	391
§ 39. Комплексная механизация производственных процессов на фермах крупного рогатого скота	391
§ 40. Комплексная механизация производственных процессов на свиноводческих фермах	395
§ 41. Комплексная механизация производственных процессов на овцеводческих фермах	399
§ 42. Экономические основы выбора и эффективности использования машин и оборудования в животноводстве	402
§ 43. Определение потребности в технике для животноводства	408

Михаил Сергеевич Носов

МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМАХ

Зав. редакцией **Н. М. Облезов**

Редактор **Е. Б. Рузина**

Художник **В. Н. Иванов**

Художественный редактор **Б. К. Дормидонтов**

Технический редактор **В. А. Боброва**

Корректор **В. В. Тумарева**

ИБ № 5164

Сдано в набор 22.01.87. Подписано к печати 15.06.87. Формат 84 × 108¹/₃₂. Бумага тип. № 2. Гарнитура таймс. Печать высокая. Усл. печ. л. 21,84. Усл. кр.-отт. 21,84. Уч.-изд. л. 22,84. Изд. № 359. Тираж 36 000 экз. Заказ № 1283 Цена 85 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени ВО «Агропромиздат», 107807, ГСП, Москва, Б-53, ул. Садовая-Спасская, 18.

Диапозитивы изготовлены в Ярославском полиграфкомбинате Союзполиграфпрома при Государственном комитете ~~СССР~~ по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 150014, Ярославль, ул. Свободы, 97.

Отпечатано с диапозитивов в Московской типографии № 11 Союзполиграфпрома при Государственном комитете ~~СССР~~ по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 113105, Москва, Нагатинская ул., д. 1.

