

СПРАВОЧНИК

ПО МЕХАНИЗАЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА



СПРАВОЧНИК

ПО МЕХАНИЗАЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

**Составитель С. В. Мельников,
доктор технических наук, профессор**



**ЛЕНИНГРАД · «КОЛОС»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ · 1983**

ББК 40.715

С74

УДК 631.171:636

Авторы: С. В. Мельников, В. В. Калюга, Е. Е. Хазанов,
В. П. Белов, В. Н. Афанасьев, О. С. Амосова, Н. В. Хилков

Рецензенты: заведующий кафедрой механизации животноводства Кировского СХИ кандидат технических наук В. Р. Алешкин и ученый секретарь секции механизации и электрификации с.-х. производства отделения ВАСХНИЛ по Нечерноземной зоне РСФСР кандидат технических наук В. И. Яблочков

Справочник по механизации животноводства /
С74 С. В. Мельников, В. В. Калюга, Е. Е. Хазанов
и др.; Сост. С. В. Мельников. — Л.: Колос. Ленингр.
отд-ние, 1983. — 336 с., ил.

В книге рассматриваются машины и оборудование для комплексной механизации производственных процессов промышленного животноводства и птицеводства. Приводятся данные по контрольно-измерительным приборам и средствам автоматики, ветеринарно-санитарному оборудованию, средствам для технического обслуживания технологического оборудования.

Для инженерно-технических работников и зооветеринарных специалистов, связанных с эксплуатацией машин и оборудования.

С $\frac{3804010200-111}{035(01)-83}$ 170-83

ББК 40.715
631.3

© Издательство «Колос», 1983

ВВЕДЕНИЕ

Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1981–1985 годы и на период до 1990 года, а также Продовольственной программой, одобренной майским (1982 г.) Пленумом ЦК КПСС, предусматривается значительное увеличение производства продуктов животноводства на основе дальнейшей интенсификации всего сельскохозяйственного производства путем последовательного перевода его на промышленную основу. С этой целью разрабатывается долговременная программа создания и развития в стране агропромышленных комплексов, важнейшей составляющей которых являются животноводство и кормопроизводство, а также предприятий, занимающихся переработкой продуктов животноводства. Многообразие видов животных и получаемой от них продукции вызвало необходимость применения самых различных технологий и технических средств — машин, аппаратов и др. Система машин для животноводства и кормопроизводства включает 1119 наименований, в том числе 750 для комплексной механизации животноводства и 369 — для кормопроизводства.

Новые машины разрабатываются при создании комплексов оборудования для молочных ферм и комплексов с привязным и беспривязно-боксовым содержанием, обеспечивающих применение механизированных и автоматизированных поточных технологических линий; при завершении автоматизации технологических процессов на откорме свиней и комплексной механизации репродукторных свиноферм; в овцеводстве — при переходе на комплекты технологического оборудования овцеферм на 5 и 10 тыс. маточного поголовья; в птицеводстве — при полном переходе на клеточное содержание всех видов и возрастных групп птицы, автоматизации многоярусных клеточных батарей и тепловентиляционных установок; для механизации селекционно-генетической работы; при совершенствовании технических средств, обеспечивающих оптимальный микроклимат в животноводческих помещениях.

Основные направления прогрессивной технологии в животноводстве — это поточно-цеховая система содержания животных, групповое обслуживание их и внедрение новых приемов, обеспечивающих более полное использование генетического потенциала.

На создание и укрепление материально-технической базы животноводства государством выделяются крупные капиталовложения.

Организация эффективного использования техники, производственная эксплуатация и квалифицированное техническое обслуживание ее являются в настоящее время самыми важными задачами инженерно-технической службы в сельском хозяйстве.

Реализация новой системы машин в животноводстве позволит снизить удельные затраты труда на производство 100 кг молока до 3 ч на фермах с поголовьем 200—400 коров и до 1,5—2,0 ч на комплексах с поголовьем 800 и более коров.

Специалисты хозяйств, механизаторы-животноводы должны хорошо знать зоотехнические требования, основы промышленной технологии, устройство машин и оборудования, правила монтажа, эксплуатации и обслуживания техники.

«Справочник по механизации животноводства» рассчитан на оказание практической помощи работникам животноводческих ферм и комплексов в решении стоящих перед ними задач.

Раздел 1. МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ОБЩЕФЕРМСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

1.1. Машины и оборудование для погрузочно-разгрузочных и транспортных работ

Универсальные и специальные погрузчики. *Погрузчик-бульдозер ПБ-35А.* Применяется на фермах для погрузки навоза, корне- и клубнеплодов, силоса и других кормов. Состоит из ковша, стрелы подъема, боковины, поперечной и задней балок, гидросистемы и рабочего оборудования. Стрела подъема состоит из двух лонжероновых поперечин, в работе обеспечивает подъем рабочего ковша. Управление подъемом стрелы и поворот ковша выполняются гидроцилиндрами. Погрузчик комплектуется следующими сменными рабочими органами: ковшом, бульдозером и валкователем. Он навешивается на тракторы Т-74 и ДТ-75М. Высота подъема 2,3 м, грузоподъемность 800—1500 кг, производительность 80 т/ч. Техническая характеристика ПБ-35А приведена в табл. 1.

Погрузчик грейферный ПГ-0,2. Предназначен для погрузки и разгрузки различных грузов, навешивается на трактор Т-25 или самоходное шасси Т-16М. Состоит из рамы с навесными опорными домкратами, корпуса колонны, стрелы, бульдозера, гидросистемы и механизмов привода. ПГ-0,2 комплектуется следующим сменным рабочим оборудованием: универсальным грейфером, грейфером корнеплодов, вилами и грузовым крюком для штучных грузов. Техническая характеристика ПГ-0,2 приведена в табл. 1.

Погрузчик-экскаватор ПЭ-0,8Б. Предназначен для погрузки силоса, соломы, навоза, штучных грузов, проведения различных планировочных и очистительных работ, рытья траншей и котлованов.

Для выполнения этих работ ПЭ-0,8Б комплектуется рабочим оборудованием: грейферным ковшом, грейферными вилами, крюком и экскаваторной лопатой. Сборочные единицы погрузчика: рамы, колонна, стрела, механизм грейфера, опорные домкраты, подставки для укладки грейфера и вил в транспортное положение, редуктор, гидросистема, сиденье и задняя стенка кабины монтируются на тракторы ЮМЗ-6Л и ЮМЗ-6М. Техническая характеристика ПЭ-0,8Б приведена в табл. 1.

Погрузчик фронтальный ПФ-0,5. Предназначен для скирдования сена; погрузки грубых кормов, силоса и корнеплодов; погрузки навоза из буртов, угля, песка и других подобных материалов.

1. Технические характеристики универсальных погрузчиков

Показатель	ПБ-35А	ПЭ-0,8Б	ПФ-0,5	ПФ-0,75	ПГ-0,2
Производительность (максимальная), т/ч	80	100	18	50	40
Грузоподъемность (максимальная), кг	1500	1400	500	800	350
Продолжительность погрузочного цикла, с	—	20	25	25	15
Высота погрузки, мм	2300	3600	6500	3300	3200
Глубина выемки, мм	—	2200	—	—	1500
Рабочий угол поворота стрелы, град	—	280	—	—	180
Масса, кг	1318	2400	1050	2300	1275

Для выполнения этих работ погрузчик комплектуется сменными рабочими органами: семипальцевой грабельной решеткой, крюком для штучных грузов, вил вместимостью 0,64 м³, набором ковшей вместимостью 0,7, 0,5 и 0,33 м³. Сборочные единицы погрузчика: опорная рама, рама подъема, гидравлическая система с основными гидроцилиндрами рамы подъема, распорные трубы; передняя рама и растяжки монтируются на тракторы МТЗ всех марок. Техническая характеристика ПФ-0,5 приведена в табл. 1.

Погрузчик фронтальный ПФ-0,75. Предназначен для погрузки сыпучих и дробленых материалов, погрузки и транспортировки на небольшие расстояния контейнеров, штучных грузов, для сталкивания и транспортировки копен сена, силоса и соломы. Для выполнения этих работ погрузчик комплектуется сменными рабочими органами: ковшом вместимостью 0,75 м³, вилочным захватом, крюком для погрузки и разгрузки затаренных и штучных грузов, передней и задней пальцевыми платформами для сталкивания и транспортировки сена и соломы, вилами для погрузки силоса и навоза. Сборочные единицы погрузчика: левая и правая рамы навески, поворотная рама, стрела, механизм плоскопараллельного перемещения рабочего органа и разгрузки, противовес и гидравлическая система привода и управления монтируются на тракторах типа МТЗ всех марок. Техническая характеристика ПФ-0,75 приведена в табл. 1.

Погрузчик-измельчитель силоса и грубых кормов ПСК-5. Предназначен для выгрузки силоса и грубых кормов из открытых хранилищ, скирд, при высоте их до 5 м, с одновременным дополнительным измельчением и погрузкой в транспортные средства. Состоит из рамы, двух фрезерных барабанов, подающего шнека, швырляки, выгрузной трубы, стрелы, механизмов управления рабочими органами. Погрузчик навешивается на тракторы типа МТЗ всех марок. Впереди на тракторе устанавливается бульдозер БН-1В, предназначенный для подгребания остатков корма после погрузки. Техническая характеристика ПСК-5 приведена в табл. 2.

2. Технические характеристики специальных погрузчиков

Показатель	ПСК-5	ПСС-5,5	ФН-1,4
Производительность, т/ч:			
на силосе	До 16	40	6,0
на сенаже	—	25	—
на грубом корме	3,0	—	7,0
Высота погрузки, мм	4000	3500—4000	—
Глубина выемки, мм	—	—	400
Габариты, мм:			
длина	5620	11500	5710
ширина	1800	2444	3300
высота	5050	3940	3900
Масса, кг	1525*	2750	938

* С бульдозером БН-1В.

Фуражир ФН-1,4. Предназначен для отбора, измельчения и погрузки в транспортные средства соломы, сена из скирд, силоса и сенажа из хранилищ. Состоит из рамы, эксгаустера с дефлектором; конфузора с коленом, измельчающего барабана и механизма подъема. Погрузчик навешивается на тракторы типа МТЗ всех марок. Техническая характеристика ФН-1,4 приведена в табл. 2.

Погрузчик ПСС-5,5. Предназначен для отбора, дополнительного измельчения и погрузки в транспортные средства сенажа и силоса из наземных траншейных хранилищ.

Погрузчик ПСС-5,5 состоит из рамы, кронштейна навески, приемного бункера, стрелы, отделителя корма сгребющего типа, погрузочного скребкового транспортера и гидросистемы.

Силос или сенаж отделяется от основной массы корма рабочим органом и попадает в приемный бункер. Шнек перемещает отделенную массу к погрузочному транспортеру и последним подается в кормораздатчик.

Привод всех рабочих органов осуществляется от ВОМ трактора. Погрузчик агрегатируется с тракторами МТЗ-80/82, допускается агрегатирование с МТЗ-50/52. Техническая характеристика ПСС-5,5 приведена в табл. 2.

Сенажные башни, машины и оборудование для их загрузки и выгрузки. **Сенажная башня БС-9, 15.** Предназначена для приготовления консервированного корма из измельченной травы и его хранения. Ствол башни собирается из бетонных блоков на специальном фундаменте с дренажными трубами для стока сока. К стволу башни крепятся купол, загрузочная труба с дефлектором и выгрузная шахта. Под куполом башни укреплены тренога для подвешивания распределителя массы РМБ-9, 15 и разгрузчик башни РБВ-6. Вместимость башни 1600 м³, габариты 10000 × 10000 × 24400 мм.

Кормораздатчик-питатель КТУ-20.000. Предназначен для приема измельченной растительной массы и дозированной ее подачи в пневматические транспортеры при загрузке башенных хранилищ. Кормораздатчик-питатель является модификацией кормораз-

датчика КТУ-10 и отличается тем, что на нем дополнительно установлены площадка оператора, механизм регулировки производительности, дополнительное днище, электропривод. В комплект поставки входят кормораздатчик КТУ-10 в собранном виде и комплект сменных частей КТУ-20.000.

Производительность бункера-дозатора кормораздатчика-питателя 8—30 т/ч, мощность электродвигателя 7,5 кВт, габариты 6175 × 2300 × 2865 мм, масса 2585 кг.

Транспортер-загрузчик башен ТЗБ-30. Предназначен для загрузки измельченной растительной массой башенных хранилищ высотой до 24 м. Состоит из рамы, транспортера-питателя, вентилятора-швырляки, механизма привода транспортера-питателя, механизма привода вентилятора-швырляки. Механизм привода вентилятора-швырляки установлен на отдельной раме с дышлом, опирающейся на два колеса и опоры. На раме размещен электродвигатель, соединенный карданным валом с вентилятором-швырлякой. Производительность ТЗБ-30 до 30 т/ч, мощность электродвигателей 42,2 кВт, габариты 10200 × 1700 × 1970 мм, масса 1480 кг.

Распределитель массы РМБ-9, 15. Предназначен для равномерного распределения растительной массы в башне диаметром 9,15 м. Его устанавливают под куполом башни, соединяя с загрузочной трубой пневматического транспортера-загрузчика ТЗБ-30 или ТЗБ-50. РМБ-9,15 состоит из остова лотка, лотка для подачи массы из трубопровода, наклонного направителя, приводимого в действие от электродвигателя переменного тока мощностью 0,5 кВт, разбрасывающего диска, приводимого в действие от электродвигателя постоянного тока мощностью 0,7 кВт, пульта управления с регулятором напряжения для изменения частоты вращения разбрасывающего диска от 0 до 850 мин⁻¹. Производительность РМБ-9,15 до 30 т/ч, мощность электродвигателей 1,2 кВт, габариты 5900 × 4200 × 4000 мм, масса 255 кг.

Разгрузчик башен РБВ-6 предназначен для верхней боковой выгрузки консервированного корма из башен диаметром 9,15 м. Состоит из рамы, двух отделяющих корм шнеков, швырляки, дефлектора, ведущего колеса, двух центрующих роликов, токоъемника для подвода электроэнергии к двигателю, механизма привода, состоящего из электродвигателя, червячного редуктора для привода шнеков и ведущего колеса, ременной передачи к швырляке и редуктору. Для подъема и опускания РБВ-6 внутри ствола башни служит ручная лебедка. Производительность РБВ-6 6 т/ч, мощность электродвигателя 17 кВт, габариты 8640 × 4920 × 4000 мм, масса 1250 кг.

Распределитель-выгрузчик РВС-9,15. Предназначен для распределения и частичного уплотнения растительной массы с одновременным формированием центральной выгрузной шахты во время загрузки башни и послойной выемки готового корма во время разгрузки.

Оборудование РВС-9, 15 может быть смонтировано только в специально построенной башне. При ее строительстве необходимо учитывать следующие особенности по сравнению с башней для выгрузки через боковые люки: фундамент башни возвышается над уровнем отсыпки на 1,0 м, в фундаменте располагается канал для транспортера, сверху башня имеет перекрытие из двутавровых балок и швеллеров, к балкам приварены ролики для крепления канатов подвески РВС-9, 15.

Основные узлы РВС-9, 15: поворотная часть, подвеска, шахтообразователь, направитель массы, транспортер, электрооборудование с системой автоматического управления. Производительность РВС-9, 15 12 т/ч.

Транспортер кормов ступенчатый ТКС-6. Предназначен для транспортировки корма от башенных хранилищ в животноводческие помещения. Может использоваться также для подачи силоса, сенажа, зеленой массы в кормоцехах. ТКС-6 состоит из горизонтальной длиной 40 м и наклонной длиной 15 м частей, которые соединены специальным коленом. Длину транспортера можно изменять, так как он собирается из секций по 0,6 м каждая. Производительность (максимальная) 11, 19 и 15 т/ч соответственно при транспортировании сенажа, силоса и зеленой массы, мощность электродвигателей 6,2 кВт, максимальная высота разгрузки 5,5 м, габариты 4162 × 470 × 555 и 14765 × 470 × 932 мм соответственно горизонтальной и наклонной частей транспортера, наклонная часть транспортера устанавливается под углом 30°, масса 2288 кг.

Машины и оборудование для загрузки, выгрузки и транспортировки грубого корма. Транспортер пневматический ТПЭ-10А. Предназначен для транспортировки измельченных сена или соломы в чердачные хранилища на высоту до 15 м и расстояние до 45 м. Состоит из рамы, установленной на два металлических колеса и подставку; вентилятора; диффузора; загрузочного бункера; промежуточной камеры; пневмотрубопровода и электропривода. Пневмотрубопровод поставляется длиной 47 м и диаметром 600 мм. Производительность ТПЭ-10А 10 т/ч, мощность электродвигателя 20 кВт, габариты 4350 × 1670 × 1600 мм, масса 1285 кг.

Транспортер тюков ТТ-4. Предназначен для подачи и распределения по чердачным помещениям тюков сена и соломы. Состоит из четырех транспортеров — одного наклонного с углом установки не более 35° и трех горизонтальных; сбрасывающего устройства; устройства аварийного отключения и шкафа управления. Рабочим органом транспортера служит тяговая штампованная крючковая цепь с шагом 38 мм со звеньями-зацепами для захвата тюков. Каждый из транспортеров приводится электродвигателем мощностью 0,4 кВт. Сбрасыватель устанавливают на любом участке транспортера для сброса тюков на обе стороны. Производительность транспортера 4—12 т/ч, высота подъема до 5 м, мощность электродвигателей 1,6 кВт, габариты 66820/10275 × 745 × 565 мм (в числителе — длина горизонтального участка, в знаменателе — наклонного), масса 1300 кг.

Укладчик монорельсовый грейферный УМГ-5,0. Предназначен для укладки грубых кормов в сарай и чердачные помещения животноводческих зданий и выгрузки их в транспортные средства. Состоит из монорельса (двутавровая балка № 14 длиной 30 м); электрической тали ТЭ-0,5 грузоподъемностью 0,5 т; двух электродвигателей — подъема 0,75 кВт и перемещения 0,12 кВт; двух грейферов — большого для загрузки и малого для выгрузки кормов; крюка для погрузки и перемещения штучных грузов; замка и электрооборудования. Производительность укладчика 5,6 т/ч, высота подъема 12,0 м, мощность электродвигателей 0,87 кВт, масса 1370 кг.

Скирдорез СНТ-7А. Предназначен для резки скирд сена и соломы и наземных буртов силоса на части, удобные для транспор-

тирования. Скирдорез может обслуживать скирды и бурты силоса шириной не более 13 м. Скирдорез состоит из корпуса, навешиваемого на трактор; пильной втулочно-роликовой цепи и натяжного устройства. Привод пильной цепи производится от ВОМ трактора. Угол поворота пилы (длина пилы 7 м) в вертикальной плоскости до 82°. Скирда высотой 5 м и шириной 6 м разрезается за 4 мин, ширина разреза — 80 мм. Навешивается на тракторы класса 30 кН. Масса скирдореза 465 кг.

Транспортные средства для перевозки кормов и животных. Транспортировка кормов производится автомобилями ЗИЛ-130, ГАЗ-53А, ГАЗ-САЗ-53Б, ЗИЛ-ММЗ-4502, КамАЗ-55102, МАЗ-503А и др., а также колесными тракторами Т-40, Т-40М, МТЗ-80/82, Т-150К, К-701 с тракторными прицепами 1ПТС-4, 2ПТС-4М-785А, 2ПТС-4-887А, 2ПТС-6-8526, 1ПТС-9Б, 3ПТС-12Б, ТПС-6 и ПСЕ-12,5.

Технические характеристики прицепов приведены в табл. 3.

Тракторный прицеп-стогаовоз ТПС-6. Предназначен для погрузки, перевозки и выгрузки грубых кормов в виде отдельных стогов или частей скирд массой до 6 т. Прицеп-стогаовоз состоит из рамы, опирающейся на ведущий мост с четырьмя пневматическими колесами, и смонтированной на раме самосвальной платформы. Привод ведущего моста производится от ВОМ трактора. Платформа оборудована удлинительными пальцевого бруса с 9 подхватывающими пальцами и прижимной рамкой. Платформа опрокидывается при помощи двух гидроцилиндров, действующих от гидросистемы трактора. Агрегируется с тракторами класса 30 кН.

Прицеп-емкость специальная для перевозки измельченной массы ПСЕ-12,5. Предназначен для сбора и транспортировки зеленой массы от косилок-измельчителей. Агрегируется с тракторами класса 9 и 14 кН. Состоит из шасси тракторного прицепа 2ПТС-4-887А, основного кузова с разгрузкой на три стороны, сетчатых надставных бортов, сетчатой крыши и заднего клапана для автоматического открывания задней стенки.

3. Технические характеристики тракторных прицепов

Показатель	1ПТС-4	2ПТС-4М-785А	2ПТС-4-887А	2ПТС-6-8526	1ПТС-9Б	3ПТС-12Б
Грузоподъемность, т	4	4	4	6	9	12
Скорость движения максимальная, км/ч	30	25	30, 15*	25	25	25
Вместимость кузова с бортами, м³:						
основными	5	3	5	6,4	9	12
надставными	—	6	11	—	13	17
решетчатыми	11	—	45*	12,8	18	24
Агрегируется с тракторами класса, кН	9, 14	9, 14	9, 14	14, 20, 30	30, 50	30, 50

* Показатели прицепа со сменным кузовом для транспортировки измельченной соломы.

при разгрузке. Вместимость прицепа 12,5 м³, разгрузка только задняя, грузоподъемность 4 т, максимальная скорость 25 км/ч.

Для транспортировки и загрузки бункеров и кормораздатчиков сухими кормами или влажными кормосмесями применяются специальные машины АСП-25, ЗСК-10 и КУТ-3, ОБМ.

Автокормовоз специализированный с пневмо-выгрузкой АСП-25. Предназначен для бестарной перевозки зерна, сыпучих и гранулированных комбикормов, белково-витаминных добавок и выгрузки их в разгрузочные бункера и склады.

Техническая характеристика АСП-25

Производительность выгрузки, не менее, т/ч	20
Дальность выгрузки, м:	
по горизонтали, не менее	40
по вертикали, не менее	10
Вместимость цистерны, м ³	25
Потребная мощность компрессора, кВт	20,5
Количество секций, шт.	3
Время разгрузки, не более, ч	0,65
Габариты, мм:	
длина	14000
ширина	2800
высота	3600
Масса, кг	13300

Автокормовоз поставляется собранным на базе седельного тягача КамаЗ-5410.

Загрузчик сухих кормов ЗСК-10. Предназначен для транспортировки и загрузки сухих кормов (в виде муки или гранул) в накопительные бункера, емкости или кормораздаточные средства.

Техническая характеристика ЗСК-10

Грузоподъемность, т	4,5
Вместимость бункера, м ³	8
Производительность при выгрузке корма, т/ч	10
Количество видов кормов, перевозимых одновременно	3
Скорость движения, км/ч:	
по грунтовой дороге	15—20
по асфальту	35—40
Угол поворота выгрузного шнека, град	360
Высота выгрузки, м	1,4—6,5
Масса, кг	5200

Загрузчик поставляется собранным на шасси автомобиля ЗИЛ-130.

Кормозагрузчик универсальный КУТ-3, ОБМ. Предназначен для перевозки и загрузки бункеров стационарных кормораздатчиков сухими и влажными кормами и смешивания кормов.

Техническая характеристика КУТ-3, ОБМ

Грузоподъемность, т	3
Вместимость бункера, м ³	3
Производительность при выгрузке, т/ч	22
Транспортная скорость (максимальная), км/ч	35
Высота выгрузки кормов, мм	2320
Масса кормозагрузчика без автомобиля, кг	1400

Кормозагрузчик поставляется в собранном виде на автомашине ГАЗ-53.

Для транспортировки животных используются специальные полуприцепы-фургоны ОдАЗ-857Б.

Полуприцеп-фургон-скотовоз ОдАЗ-857Б. Предназначен для перевозки крупного рогатого скота, овец, свиней и других животных.

Полуприцеп поставляется комплектно без тягача, агрегатируется с автомобильными тягачами ЗИЛ-130-В-1 или КАЗ-608 «Колхида».

1.2. Машины и оборудование для водоснабжения ферм и пастбищ

Требования к воде и нормы ее потребления. Животноводческие фермы, комплексы и птицефабрики являются крупными потребителями воды. Вода необходима для поения скота, приготовления кормов, мытья молочной посуды и других целей. Потребители воды подразделяются на две основные категории: использующие воду для хозяйственно-питьевых и для производственно-технических нужд. В зависимости от назначения вода должна отвечать определенным требованиям.

К воде для хозяйственно-питьевых нужд предъявляются следующие требования: она должна быть прозрачна, без цвета, запаха и привкуса; иметь температуру 7–12°C (крайне допустимую 4–15°C); в ней не должно содержаться веществ, вредно влияющих на здоровье людей; в 1 см³ питьевой воды не должно содержаться более 100 безвредных форм бактерий-сапрофитов, а в 1 л воды — кишечных палочек не более трех. Кроме этого, в ней не должно быть болезнетворных бактерий, яиц и личинок паразитов.

К воде для производственно-технических нужд в бактериологическом и микробиологическом отношении предъявляются такие же требования, как и к воде для хозяйственно-питьевых нужд. Но к ее прозрачности, цвету и запаху требования могут быть несколько снижены.

Как правило, животноводческие фермы и населенные пункты снабжаются водой из одного источника, поэтому качество воды должно удовлетворять всем требованиям, предъявляемым к воде, предназначенной для хозяйственно-питьевых нужд. Полностью эти требования определяются действующими в настоящее время ГОСТами 2874–73.

Расход воды на ферме зависит от вида животных и их количества, а также от применяемой технологии. Нормы расхода воды для различных животных в расчете на одну голову в сутки следующие, л:

Коровы	80	Молодняк овец в возрасте	
Быки, нетели	50	до 1 года	3
Молодняк крупного рогатого скота в возрасте до 2 лет	30	Хряки, матки взрослые	25
Телята в возрасте до 6 мес	20	Свиноматки с приплодом	60
Лошади рабочие	60	Молодняк свиней старше 4 мес и свины на откорме	15
Лошади племенные, кормящие матки	80	Свиньи-отъемыши	6
Жеребцы	70	Куры, индейки	1
Жеребята в возрасте до 1,5 года	45	Утки, гуси	1,25
Овцы взрослые	10	Норки, соболи	3
		Лисы, песцы	7
		Кроляки	3

Водонапорные башни и автоматические водоподъемные установки. Водонапорные башни сборно-блочные металлические типа БР. Служат для создания напора воды и круглосуточного водоснабжения животноводческих ферм, населенных пунктов и других объектов. Состоят из металлических блоков, которые собираются на месте. Технические характеристики водонапорных башен типа БР представлены в табл. 4.

Водоподъемные установки с погружными электронасосами ВУ-4,5-170, ВУ-7-65, ВУ-10-75 и ВУ-10-180. Предназначены для подъема воды из скважин с диаметром обсадной трубы 150 мм. Состоят из погружного электронасоса, воздушно-водяного бака, реле давления, регулирующих клапанов, электрической пусковой и управляющей аппаратуры. Потребителю вода подается без водонапорной башни. Технические характеристики установок приведены в табл. 5.

Водоподъемные установки с вихревыми насосами ВУ-2-25, ВУ-5-30, ВУ-10-30. Предназначены для подъема воды из открытых водоемчиков. Состоят из воздушно-водяного бака, вихревого насоса в сборе с электродвигателем, реле давления,

4. Технические характеристики водонапорных башен типа БР

Показатель	БР-15	БР-15А	БР-25	БР-50
Вместимость, м ³	26	31	41	71
Диаметр, м:				
бака	3	3	3	3
ствола	1,2	1,2	1,2	2
Высота опоры, м	6	9	12	18
Общая высота башни, м	8	11	15	25
Масса башни, кг	2200	2700	3600	8800
Типовой проект	901-5-13	901-5-13	901-5-15	901-5-17

5. Технические характеристики водоподъемных установок с погружными насосами

Показатель	ВУ-4,5-170	ВУ-7-65	ВУ-10-75	ВУ-10-180
Подача, м ³ /ч	4,40	7,0	10,5	9,4
Давление, МПа	1,78	0,65	0,71	1,8
Вместимость воздушно-водяного бака, л	500	800	1250	1250
Марка электронасоса	ЭЦВ-6-4-190	ЭЦВ-6-4-85	ЭЦВ-6-10-80	ЭЦВ-6-10-185
Мощность электродвигателей, кВт	4,5	4,5	8,0	8,0
Масса (без труб), кг	274	376	545	596

регулирующих клапанов и пускоуправляющей электроаппаратуры. Потребителю вода подается без водонапорной башни.

Технические характеристики этих установок приведены в табл. 6.

Насосы. Центробежные насосы типа «К» и «КМ». Используются для подачи воды из поверхностных источников и шахтных колодцев при высоте всасывания до 7 м. Эти насосы просты по устройству и в эксплуатации. Состоят из корпуса с всасывающим и нагнетательным патрубками, рабочего колеса, вала с подшипниками, муфты для соединения с электродвигателем или шкива для привода от двигателя внутреннего сгорания, пускорегулирующей аппаратуры.

В насосах типа «КМ» в отличие от насосов типа «К» корпус крепится непосредственно к фланцу электродвигателя, а рабочее колесо устанавливается на удлиненном конце вала электродвигателя.

Буквы и цифры, входящие в марку насоса, например 2КМ-6, обозначают: 2 — диаметр входного патрубка в дюймах; К — консольный; М — моноблок-насос; 6 — коэффициент быстроходности. Техническая характеристика центробежных насосов приведена в табл. 7.

Насосы вихревые типа «В» и «ВК». Предназначены для перекачки чистой воды из открытых водоемов и шахтных колодцев при высоте всасывания 5–7 м. Эти самовсасывающие на-

6. Технические характеристики водоподъемных установок с вихревыми насосами

Показатель	ВУ-2-25	ВУ-5-30	ВУ-10-30
Подача, м ³ /ч	2	5	10
Давление, МПа	0,25	0,30	0,30
Вместимость воздушно-водяного бака, л	160	500	500
Марка насоса	1В-0,9М	ВК-2/26	ВК-2/26
Мощность, кВт	1,5	3,0	6,0
Масса (без труб), кг	200	320	420

7. Технические характеристики насосов типа «К» и «КМ»

Марка	Подача, м ³ /ч	Давление, МПа	Высота всасывания, м	Частота вращения колеса, мин ⁻¹	Мощность электродвигателя, кВт	Масса, кг
1,5К-6	6–14	0,20–0,14	6,0–6,6	2900		
2К-6	10–30	0,34–0,24	5,7–8,7	2900	1,5	30
3К-6	30–45	0,62–0,57	4,7–7,7	2900	4,0	35
2К-9	11–22	0,21–0,17	6,4–8,0	2900	14,0	116
1,5КМ-6	6–14	0,20–0,14	6,0–6,6	2900	2,8	45
4КМ-12	90	0,34	5	2900	1,5	30
				2900	17,0	195

сосы не требуют заливки водой перед повторным запуском. Достаточно залить воду в корпус насоса только при первом пуске.

Буквы и цифры, входящие в марку насоса типа «В», например 2В-1, 6, обозначают: 2 — диаметр входного патрубка равен двум дюймам; В — вихревой; 1,6 — коэффициент быстроходности, уменьшенный в 10 раз и округленный. Буквы и цифры, входящие в марку насоса типа «ВК», например ВК 1/16, обозначают: В — вихревой; К — консольный; 1 — подача, л/с; 16 — давление, мм. вод. ст. Технические характеристики этих насосов представлены в табл. 8.

Погружные электронасосы ЭПН и ЭЦВ. Предназначены для подъема из скважин воды с содержанием механических примесей не более 0,01 % по массе и температурой не более 25 °С. Электронасосы ЭПН отличаются от ЭЦВ тем, что у первых электродвигатель имеет принудительное охлаждение. Цифры, входящие в марку этих насосов, например ЭПН-6-10-80, обозначают: 6 — диаметр обсадной трубы скважины дюймов; 10 — подача насоса, м³/ч; 80 — полное давление, мм вод. ст. Технические характеристики электронасосов типа ЭЦВ и ЭПН приведены в табл. 9.

Ветроагрегаты и водоподъемники для пастбищного водоснабжения. *Ветроагрегаты «Беркут», «Ветерок» и «Чайка».* Предназначены для подъема воды из скважин и шахтных колодцев на летних и отгонных пастбищах, скотопрогонных трассах и в небольших населенных пунктах. Ветроагрегаты состоят из ветроколеса, редуктора, генератора, центробежно-аэродинамического регулятора и бака. Агрегаты «Ветерок» и «Чайка» оборудуются ручным приводом, позволяющим при безветрии поднимать воду. Технические характеристики ветроагрегатов приведены в табл. 10.

Водоподъемник диафрагменный ВДП-50А. Предназначен для подъема воды из скважин диаметром не менее 6 дюймов. Насос может работать в любое время года без специального помещения. Привод насоса осуществлен от бензинового двигателя ЗИД-4,5ДУ-Б. Технические характеристики ВДП-50А приведены в табл. 11.

Водоподъемник ленточный ВЛМ-100. Предназначен для подъема воды из шахтных колодцев на пастбищах. Работает от двигателя внутреннего сгорания ЗИД-4,5ДУ-Б, но может работать и от электродвигателя. Устанавливается в шахту с внутренним

8. Технические характеристики вихревых насосов типа «В» и «ВК»

Марка	Подача, м ³ /ч	Давление, МПа	Высота всасывания, м	Частота вращения колеса, мин ⁻¹	Мощность, кВт	Масса, кг
1В-0,9М	1—2,5	0,37—0,09	6,5	1450	1,5	29
1,5В-1,3М	3—6	0,58—0,23	6,5	1450	3,0	33
2В-1,6	6—10	0,54—0,26	6,0	1450	4,0	36
2,5В-1,8М	11—20	0,70—0,20	5,5	1450	7,5	61
3В-2,7	20—35	0,90—0,40	4,0	1450	22,0	65
ВК-1/16	2—4	0,40—0,15	6,0	1450	1,5	26
ВК-2/26	3—8	0,60—0,20	5,0	1450	3,0	30
ВК-4/24	6—15	0,70—0,20	4,0	1450	7,5	32

9. Технические характеристики погружных электронасосов ЭПН и ЭЦВ

Марка	Диаметр скважины, дюймов	Подача, м ³ /ч	Давление, МПа	Максимальный рабочий уровень воды, м	Мощность электродвигателя, кВт
ЭПН-6-10-80	6	10	0,80	60	4,0
ЭПН-6-10-110	6	10	1,10	90	5,5
ЭПН-6-10-140	6	10	1,40	120	7,5
ЭПН-6-16-50	6	16	0,50	30	4,0
ЭПН-6-16-75	6	16	0,75	55	5,5
ЭПН-8-40-65	8	40	0,65	45	14,0
ЭПН-8-40-100	8	40	1,00	80	22,0
ЭПН-8-40-130	8	40	1,30	110	44,0
ЭПН-8-63-50	8	63	0,50	30	22,0
ЭПН-8-63-75	8	63	0,75	55	32,0
ЭПН-10-120-80	10	120	0,80	60	50,0
ЭЦВ-4-1,6-65	4	1,6	0,65	50	1,0
ЭЦВ-5-6,3-80	5	6,3	0,80	60	2,8
ЭЦВ-6-4-130	6	4,0	1,30	110	2,8
ЭЦВ-5-4-125	5	4,0	1,25	100	4,5
ЭЦВ-6-4-190	6	4,0	1,90	170	4,5
ЭЦВ-6-10-80	6	10,0	0,80	60	4,5
ЭЦВ-6-10-140	6	10,0	1,40	120	8,0
ЭЦВ-6-10-185	6	10,0	1,85	165	8,0
ЭЦВ-6-10-235	6	10,0	2,35	215	11,0
ЭЦВ-8-16-85	8	16,0	0,85	65	12,0
ЭЦВ-8-16-140	8	16,0	1,40	125	12,0
ЭЦВ-8-25-100	8	25,0	1,00	80	14,0
ЭЦВ-10-63-65	10	63,0	0,65	50	22,0
ЭЦВ-10-120-60	10	120,0	0,65	40	32,0

10. Технические характеристики ветроагрегатов для пастбищного водоснабжения

Агрегат	Подача,* м ³ /ч	Давление, МПа	Глубина подъема воды, м	Вместимость бака, м ³
«Беркут»	2	0,20	30	30
«Ветерок»	2	0,30	30	20
«Чайка»	3	0,30	30	20

* Подача при скорости ветра 8 м/с.

диаметром не менее 0,5 м и высотой столба воды не менее 0,5 м. Состоит из рамы, рабочего органа и механизма привода. Рабочий орган представляет собой ленту длиной 50 м, скорость движения ленты 5–6 м/с. Техническая характеристика ВЛМ-100 представлена в табл. 11.

Водоподъемники шнуровые ВШП-30 и ВШП-50. Предназначены для подъема воды из трубчатых колодцев с диаметром труб не менее 150 мм и из шахтных колодцев.

11. Технические характеристики водоподъемников для пастбищного водоснабжения

Марка	Подача, м ³ /ч	Максимальная высота подъема воды, м	Мощность привода, кВт	Масса, кг
ВЛМ-100	1,7—3,4	50	3,3	222
ВШП-30	0,5—8,4	30	3,3	500
ВШП-50	0,6—5,8	50	3,3	600
1ВЭ-20/3	5—6	30	1,0	455
1ВД1-12,5	4,7	50	—	691
1ВД1-20,5	8,7	50	—	699
ВВЛ-3-50	4—7	55	3,3	1230
ППВ-30	3—7	30	4,3	680*
ВДП-50А	1,6—2,2	120	3,3	1200

* Масса без автомобиля.

ВШП-30 состоит из рамы, ведущего шкива, рабочего органа (прорезиненный шнур длиной 69,4 м), натяжного устройства, водосливного корпуса, привода. Привод осуществлен от двигателя ЗИД-4,5ДУ-Б. Скорость движения шнура 2,7—5,97 м/с. Водоподъемники ВШП-50 отличаются от ВШП-30 длиной шнура, равной 107,8 м, и скоростью движения его — 2,34—4,91 м/с. Технические характеристики ВШП-30 и ВШП-50 приведены в табл. 11.

Водоподъемники винтовые 1ВЭ-20/3, 1ВД1-12,5 и 1ВД1-20,5. Предназначены для подъема воды с повышенным содержанием механических примесей из шахтных и трубчатых колодцев с диаметром труб не менее 150 мм. 1ВЭ-20/3 состоит из рамы, одновинтового насоса объемного действия, водоподъемных труб, электропривода. Водоподъемники 1ВД1-12,5 и 1ВД1-20,5 приводятся в действие от двигателя внутреннего сгорания и отличаются друг от друга частотой вращения винтового насоса и производительностью. Технические характеристики 1ВЭ-20/3, 1ВД1-12,5 и 1ВД1-20,5 приведены в табл. 11.

Водоподъемник воздушный лифтовой ВВЛ-3-50. Предназначен для подъема воды с повышенной минерализацией из скважин с диаметром труб не менее 100 мм. Состоит из рамы, компрессора, ресивера, двигателя ЗИД-4,5ДУ-Б, центробежной муфты, форсунки и колонны воздушных труб общей длиной 110 м. Водоподъемник ВВЛ-3-50 можно использовать для очистки скважин от заиливания. Техническая характеристика ВВЛ-3-50 приведена в табл. 11.

Передвижной пневматический водоподъемник ППВ-30. Предназначен для подъема воды из шахтных колодцев диаметром не менее 500 мм. ППВ-30 монтируется в кузове автомобиля УАЗ-452Д. Состоит из пневматического погружного насоса, механической лебедки, коробки отбора мощности и компрессора. Техническая характеристика ППВ-30 представлена в табл. 11.

Машины и оборудование для рытья и очистки шахтных колодцев. Копатель шахтных колодцев КШК-30А. Предназначен для механического рытья шахтных колодцев глубиной до

12. Технические характеристики машин и оборудования для рытья и очистки шахтных колодцев

Показатель	КШК-30А	ПРВ-30	ОШК-30
Производительность, м/ч	1—1,5	23,8	0,9—1,56
Диаметр колодца, мм	1250—1300	200	1250
Габариты (в транспортном положении), мм:			
длина	7600	—	7300
ширина	2700	—	2390
высота	3550	—	3300
Масса, кг	5980	830	8848
Обслуживающий персонал, чел.	3	2	2

30 м. Может работать на грунтах мягкой и средней плотности (глина, песок и мелкий гравий). Состоит из прицепа ИАПЗ-754В, бура, приспособления для опускания обсадных колец, двигателя ГАЗ-321Е и коробки передач.

Для бурения скважин с целью разведки на воду на копатель КШК-30А навешивается приспособление ПРВ-30. Рабочим органом приспособления является шнек диаметром 180 мм со сменной перкой диаметром 220 мм. Технические характеристики КШК-30А и ПРВ-30 приведены в табл. 12.

Очиститель шахтных колодцев ОШК-30. Предназначен для очистки от наносов и мелких предметов шахтных колодцев глубиной до 30 м. ОШК-30 монтируется на шасси автомобиля ЗИЛ-131. Техническая характеристика ОШК-30 приведена в табл. 12.

Раздел 2. МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРОМЫШЛЕННОМ СКОТОВОДСТВЕ

2.1. Основы промышленной технологии производства молока и говядины.

**Характеристика типовых проектов ферм
и комплексов крупного рогатого скота**

Основы промышленной технологии производства молока и говядины. Главной отличительной чертой всякой промышленной технологии является резкое сокращение затрат труда и средств на производство единицы продукции. Поэтому промышленной можно

назвать только такую технологию, которая обеспечивает производство продукции высокого качества с минимально возможными на данном этапе (или близкими к ним) удельными затратами труда и средств.

Применительно к молочному животноводству промышленной технологией на современном этапе можно назвать технологию, обеспечивающую производство молока с затратами труда не выше 2—2,5 чел.-ч на 100 кг и затратами кормов около 1 кормовой единицы на 1 л.

В соответствии с принципами поточно-цеховой системы молочный комплекс (ферма) разделяется на два почти равных по величине сектора: воспроизводства и производства молока (рис. 1). В секторе воспроизводства выделяют цехи подготовки к отелу, отела, раздоя и осеменения. В производственном секторе могут быть выделены цехи по периодам лактации. В цехах в свою очередь выделяют специализированные участки. Перевод животных из цеха в цех, с участка на участок должен осуществляться в соответствии с их физиологическим состоянием и принятой продолжительностью периодов согласно циклограмме размещения и движения поголовья на комплексе (ферме).

На небольших фермах при сложившихся формах организации труда, закреплении животных за обслуживающим персоналом при высоком уровне продуктивности коров ограничиваются организацией трех цехов: сухостойных коров, отела и дойных коров.

В отличие от обычного промышленного предприятия на животноводческом комплексе основным средством производства являются живые организмы. В связи с этим промышленная технология производства молока включает в себя как составную часть технологию содержания животных, которая охватывает следующие основные элементы: систему содержания (круглогодная стойловая, стойлово-пастбищная или стойлово-лагерная); метод обслуживания (индивидуальный или групповой); порядок обслуживания (в местах содержания животных или в специализированных помещениях, куда животные перемещаются самостоятельно или с помощью различных технических средств — конвейеров); способ содержания (привязный, беспривязный с боксами или без них, комбинированный — комбибоксовый); метод содержания (на подстилке, т. е. подстилочный или бесподстилочный, на сплошных или решетчатых полах).

Все эти элементы выбираются исходя из размеров и специализации фермы или комплекса, уровня продуктивности и физиологического состояния животных (с учетом того, в каком цехе и на каком участке они находятся), обеспеченности кормами, подстилочными материалами, а также с учетом квалификации и количества обслуживающего персонала и планируемого уровня производительности труда.

Особо важными являются метод обслуживания животных и способ их содержания. На современном этапе наиболее полно требованиям промышленной технологии производства молока отвечают групповой метод обслуживания и соответствующий этому методу беспривязный способ содержания животных. При прочной кормовой базе, высокой квалификации кадров, организации производства и технологической дисциплины обеспечивается наивысшая производительность труда.

Основной производственной ячейкой промышленного комплекса по производству молока при беспривязном способе содержания и групповом методе обслуживания животных является технологическая

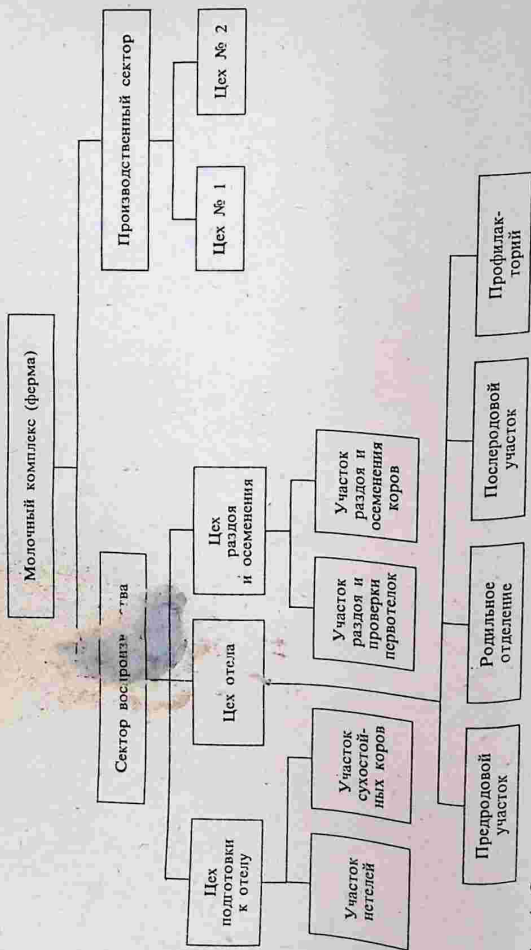


Рис. 1. Схема технологической специализации производства внутри комплекса

группа — группа сходных по ряду признаков животных, получающих один рацион и содержащихся в одной секции по единой технологии. Главным признаком при формировании технологических групп молочных коров является время отела. Разница в сроках отела коров одной технологической группы не должна превышать двух-трех недель, а количество коров в одной группе не должно быть более 50. Вторым по значению признаком при формировании групп коров — молочная продуктивность. Однако реализация этого признака возможна только при определенном, достаточно высоком уровне концентрации животных на комплексе.

Внедрение поточно-цеховой системы на комплексах с беспривязно-бوكсовым способом содержания коров связано с определенными трудностями, обусловленными тем, что в отличие от комплексов с привязным содержанием и индивидуальным обслуживанием при групповом методе обслуживания из цеха в цех (кроме цеха отела) перемещается не отдельное животное, а технологическая группа в целом. Это движение технологических групп по физиологическому циклу (не всегда обязательно связанное с изменением места размещения группы) образует поток — основу промышленной технологии. Для того чтобы этот поток был строго упорядоченным и бесперебойным, чтобы к моменту перевода технологической группы в данный цех там была выделена и продезинфицирована свободная секция, необходим тщательный технологический расчет.

В качестве исходных данных для такого расчета принимаются допустимая разница в сроках отела коров в одной технологической группе — ритм производства, продолжительность периодов подготовки к отелу, послеродового и раздоя; коэффициент выбраковки коров. При выборе ритма производства и продолжительности каждого из периодов следует учитывать, что общая продолжительность физиологического цикла, т. е. число дней от отела до отела, и продолжительность использования секций в каждом из цехов, кроме цеха отела, должны быть кратны ритму производства.

По результатам технологического расчета строят циклограмму движения и размещения поголовья, которая служит планом-графиком работы всех цехов и участков комплекса.

Для систематического повышения продуктивности и планомерного ремонта стада рекомендуется вводить в него ежегодно 25–30 % первотелок с уровнем продуктивности не ниже среднего по комплексу. Как показал опыт, ввод первотелок в сложившиеся технологические группы коров сопровождается нежелательными последствиями, связанными с угнетением молодых животных более сильными. В связи с этим выбраковывать и выбраживать коров на промышленных комплексах следует не поодиночке, а целыми технологическими группами, и ремонтировать стадо также технологическими группами, сформированными из первотелок, выращенных и проверенных в условиях принятой на комплексе технологии.

Если стадо недостаточно выравнено, ремонт можно осуществлять не целыми технологическими группами, а частями групп. При этом для того чтобы старые животные не доминировали над первотелками, количество вводимых первотелок должно быть достаточно большим. Разрыв в сроках осеменения поставляемых на комплекс нетелей в одной группе не должен превышать принятого на комплексе ритма производства. Величина поставляемых групп нетелей также должна соответствовать принятой на молочном комплексе величине технологической группы коров или несколько превышать эту величину.

ну с расчетом на выбраковку и выранжировку первотелок по результатам их проверки.

Такой порядок ремонта позволяет организовать специализированный участок раздоя и проверки первотелок, а вместе с участком нетелей их можно выделить в самостоятельный цех ремонта. Специализация работ по подготовке нетелей к отелу, раздоя и проверке первотелок в условиях комплекса способствует повышению качества ремонтного поголовья и повышению продуктивности животных на комплексе. Для того чтобы к моменту завершения цикла проверки технологической группы первотелок была свободна одна из секций цеха подготовки коров к отелу, ритм ремонта, т. е. периодичность выбраковки технологических групп коров и поступления новых групп нетелей, должен быть равным или кратным ритму производства. При этом продолжительность цикла от поступления группы нетелей на комплекс до передачи проверенных первотелок в цех сухостойных коров, а также продолжительность использования секций на каждом участке цеха ремонта также должны быть кратны ритму ремонта. Методика расчета и построения циклограмм движения поголовья на молочном комплексе и комплексе выращивания нетелей приведены в «Методических рекомендациях по технологии и механизации производства молока» (НИПТИМЭСХ ИЗ РСФСР, 1981).

Промышленная технология выращивания нетелей базируется на следующих основных принципах: ритмичное поступление телочек и реализация выращенных нетелей равномерно в течение года по твердому графику; деление всего цикла выращивания нетелей на периоды в соответствии с возрастными особенностями животных; специализация помещений для содержания животных каждого возрастного периода; использование секции помещений по принципу «полностью занято — полностью свободно», что позволяет производить их дезинфекцию и ремонт технологического оборудования в отсутствии животных; обслуживание животных одной секции как единой производственной единицы и сохранение (или сдваивание) сформированных технологических групп при переводе животных из одной секции в другую вплоть до реализации. Соблюдение этих принципов также требует технологического расчета и построения на его основе циклограммы размещения и движения поголовья от завоза телочек до реализации нетелей.

Основные положения промышленной технологии содержания молочного скота, начиная с рождения теленка, сводятся к следующему. Группу коров перед отелом содержат, как и все стадо, беспривязно в обособленной секции предродового участка, примыкающего непосредственно к родильному отделению, в котором устраивают денники для отела. Глубокостельных коров круглосуточно обслуживают 3 скотника-оператора, работающих в 3 смены. При появлении у коровы признаков начала родов оператор осторожно подгоняет ее в свободный денник, размерами $3,5 \times 3,5$ м. При нормальном течении родов помощь корове не оказывают. Спустя 1,5–2 ч после рождения большинство телят начинают сосать матерей. Технологией предусматривается свободный подсос в течение 6–10 ч, что, как правило, совпадает с отделением последа. Затем телят отправляют в профилакторий, где их содержат в индивидуальных клетках до 10–15-дневного возраста, а затем передают на специализированные комплексы: бычков — на откормочные, телочек — на комплексы выращивания нетелей.

Поступившие на комплекс выращивания нетелей телочки подвергаются карантинированию, во время которого их содержат беспривязно в станках группами по 5—7 голов. По мере роста животных при переводе их в другие помещения группы увеличивают с тем, чтобы в итоге сформировать технологическую группу такой величины, которая принята на молочном комплексе. На протяжении всего периода выращивания молодняк обслуживают групповым методом (за исключением времени пребывания в пункте искусственного осеменения) и содержат беспривязно в боксах или без них, в зависимости от того, как хозяйство обеспечено подстилочными материалами. При содержании в боксах расход подстилки может быть резко сокращен. Система содержания на комплексах выращивания ремонтного молодняка должна быть стойлово-пастбищной с обязательным активным моционом в зимний период.

Таким образом, на комплексе выращивания ремонтного молодняка может быть выдержана единая технология содержания животных.

После завершения выращивания нетелей переводят на молочный комплекс и сформированной технологической группой передают в сектор воспроизводства молочного комплекса, в цех подготовки к отелу, где животных приучают к доильной установке.

За несколько дней до отела глубокоостельных нетелей переводят на предродовой участок, а после отела — на послеродовой, где они содержатся 10—15 дней, после чего их переводят на участок раздоя и проверки первотелок. Содержание здесь может быть беспривязно-боковым, но кормление и доение должны быть индивидуальными. Система содержания первотелок, по крайней мере в течение первых трех месяцев лактации, т. е. в период их раздоя и осеменения, должна быть стойлово-пастбищной.

Продуктивность первотелок можно проверять по полной и укороченной лактации. По окончании проверки по укороченной лактации первотелок переводят в производственный сектор. Если проверка проводится по полной лактации, то после ее завершения часть первотелок выбраковывают и выранжировывают, а остальных переводят в цех сухостойных коров для ремонта основного стада.

После второго отела из коров формируют технологическую группу и переводят в цех раздоя и осеменения.

Основная задача работников цеха раздоя — добиться максимальной молочной продуктивности коров, т. е. реализовать их генетический потенциал. Одновременно решается и вторая важнейшая задача — осеменение животных. В цехе раздоя должен быть индивидуальный метод обслуживания животных.

Плодотворно осемененные и раздоенные коровы, скомплектованные в технологические группы с минимально возможным разрывом в сроках осеменения, передаются в производственный сектор. Главная задача работников этого сектора — получение максимального количества молока при наименьших затратах труда и кормов. Достижению этих целей соответствуют групповой метод обслуживания и беспривязно-боковой способ содержания. Выбор системы содержания коров в производственном секторе зависит от размера комплекса и обеспеченности пастбищами. Опыт показал, что стойлово-пастбищная система содержания экономически оправдана только для комплексов с поголовьем не более 800 коров.

Выбраковку и выранжировку животных, за исключением вынужденной, рационально проводить по окончании лактации, в момент передачи коров из производственного сектора в сектор воспроизводства, после чего цикл повторяется.

Промышленная технология производства говядины на современном этапе базируется на следующих основных принципах: ритмичное поступление на выращивание и откорм бычков в 10–20-дневном возрасте группами, величина которых равна вместимости изолированной секции телятника, и реализация откормочного скота этими же группами равномерно в течение всего года по твердому графику; расчленение всего цикла выращивания и откорма на два периода (на откормочных площадках иногда на три, максимум четыре периода) в соответствии с возрастными особенностями животных; специализация помещений для содержания каждого возрастного периода; деление этих помещений на секции, которые используются по принципу: «полностью занято – полностью свободно»; обслуживание животных одной секции как единой производственной единицы в течение всего цикла выращивания вплоть до реализации; интенсивное кормление с использованием рационов и норм кормления, обеспечивающих максимальный прирост живой массы в течение всего цикла и достижение заданной живой массы к моменту сдачи скота на мясокомбинат.

Основными элементами технологии содержания скота при промышленном откорме являются: система содержания – беспастбищная (круглогодовая стойловая); метод обслуживания – групповой; порядок обслуживания – в местах содержания животных; способ содержания – беспривязный; метод содержания – бесподстилочный, в закрытых помещениях – на щелевых полах.

Производство говядины на комплексах включает три последовательные стадии: выращивание, дорастивание и откорм. В зависимости от климатических условий комплексы могут быть закрытого и комбинированного типов или иметь вид откормочных площадок. На комплексах закрытого типа все стадии откорма осуществляются в закрытых помещениях с регулируемым микроклиматом. На комплексах комбинированного типа выращивают и дорастивают молодняк в помещениях, а откармливают на закрытых площадках. Откормочные площадки предназначаются для заключительного откорма. Они могут быть круглогодичными и сезонными. Площадки, функционирующие круглогодично, создают в районах, где климатические условия не оказывают на животных существенного отрицательного влияния. Сезонные площадки используют только в благоприятное время года.

Типовые проекты комплексов и площадок по производству говядины, рекомендованные для строительства в одиннадцатой пятилетке, обеспечивают получение среднесуточного прироста живой массы до 1050 г на голову при прямых затратах труда на 100 кг прироста от 0,8 чел.-ч на заключительном откорме на площадках до 3,5 чел.-ч в среднем за весь период выращивания и откорма на комплексах закрытого типа и себестоимости 100 кг прироста соответственно от 60 до 110 руб.

Типовые проекты комплексов по производству молока. Типовой проект 801–315 – комплексы по производству молока на 400–800 и 1200 коров боксового содержания – разработан для строительства в районах с расчетной температурой наружного воздуха -30°C , нормальной снеговой нагрузкой 981 Па и нормативным скоростным напором ветра 265 Па.

В структуре стада 90 % коров с расчетной продуктивностью 4000 кг молока в год на фуражную корову. Телята содержатся на комплексе только до 10–20-дневного возраста, после чего их

передают на специализированные фермы или комплексы этого же хозяйства (при внутривоспроизводительной специализации) или в другие хозяйства (при межхозяйственной специализации).

Проектом предусмотрены следующие основные элементы технологии содержания животных: система содержания стойлово-пастбищная с использованием выгульных площадок в стойловый период; способ содержания дойных, сухостойных коров и нетелей — беспривязно-боксовый, глубокоствольных и новотельных коров — привязный, телят в профилактории — в индивидуальных клетках. Метод обслуживания дойных, сухостойных коров и нетелей групповой; глубокоствольных и новотельных коров, а также телят в профилактории — индивидуальный; порядок обслуживания по всем технологическим процессам, за исключением доения, кроме новотельных, — в местах содержания животных. Метод содержания всего поголовья бесподстилочный, в коровниках — на шелевых, а в родильном отделении — на сплошных полах.

Перспектива и схема генерального плана комплекса на 800 коров приведены на рис. 2. Проектом предусматривается павильонная застройка с широкогабаритными зданиями коровников. Размеры коровника в плане 27×114 м при шаге колонн в поперечнике 9 м. Здания коровников, родильное отделение, доильно-молочный блок и ветсанпропускник соединены галереями. Склады концентрированных кормов, доильно-молочный блок, котельная, помещения приема и отправки скота размещены на границе комплекса, что исключает заезд внешнего транспорта на территорию комплекса и обеспечивает его ветеринарную защиту. Выгульные площадки расположены у продольных стен зданий для содержания животных. В состав зоны для хранения кормов входят наземные траншеи для хранения сенажа вместимостью 1800 т каждая, овощехранилище с помещением для мойки и резки корнеплодов, автовесовая на 10 т. В зону предусмотрен отдельный въезд через дезинфицирующий барьер.

Раздача кормов животным предусмотрена мобильными кормораздатчиками КТУ-10, уборка навоза — с помощью самотечной системы в приемный резервуар насосной станции, откуда фекальным насосом по напорному трубопроводу навоз перекачивается в навозохранилища. Доение коров, кроме новотельных, предусмотрено в доильном блоке на установках типа «Елочка». Новотельных коров в родильном отделении доят в переносные ведра.

Аналогично решен комплекс по производству молока на 1200 коров.

На основе типового проекта 801—315 Севзапгипросельхозстроем разработан проект комплекса на 400 коров с возможным его расширением до 800 коров. Проект разработан в двух вариантах: с содержанием телят до 10—20-дневного и до 6-месячного возраста. Территория комплекса (рис. 3) разделена на четыре зоны: производственную, где размещены здания для содержания животных и выгульные площадки; хранения кормов; вспомогательных зданий и сооружений; хранения навоза. Каждая зона имеет возможность расширения в перспективе по мере развития комплекса. Основным зданием комплекса является коровник на 400 коров по типовому проекту 801—315. Технологии содержания животных и механизация производственных процессов аналогичны принятым в указанном проекте.

Для условий Нечерноземной зоны РСФСР Росгипронисельхозстроем разработан технологический вариант типового проекта 801—

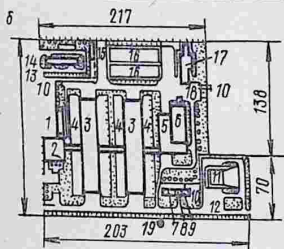
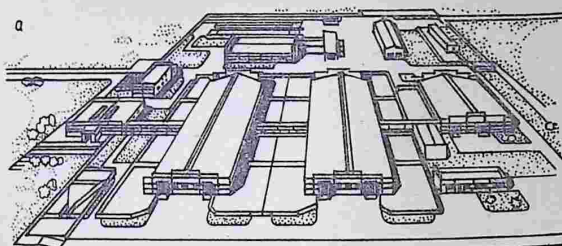


Рис. 2. Перспектива (а) и схема генерального плана комплекса (б) по производству молока на 800 коров боксового содержания (типовой проект 801—315, Гипрони-сельхоз):

1 — ветсанпропускник; 2 — доильно-молочный блок; 3 — коровники на 400 голов; 4 — переходные галереи; 5 — родильная; 6 — выгульные дворы; 7 — стационар; 8 — ветеринарный пункт; 9 — изолятор; 10 — въездные дезинфекционные барьеры; 11 — навозоприемник; 12 — навозохранилище; 13 — трансформаторная подстанция; 14 — котельная; 15 — здание для тракторов со складом дезинфекционных средств и навесом для машин; 16 — траншеи для хранения силоса; 17 — овощехранилище; 18 — весовая; 19 — канализационная насосная станция

315 с механической системой удаления навоза. Технология содержания животных принята без изменений по основному проекту.

Удаление навоза в коровниках осуществляется системой скреперных установок УС-15, с помощью которых навоз из навозных проходов перемещается к центру коровника и сбрасывается в один из двух центральных поперечных каналов. Из каналов скреперной установкой УС-10 навоз транспортируется в навозосборник, откуда насосом НЖН-200 перекачивается в приемные навозохранилища. Проектом предусмотрены два варианта хранения жидкого навоза и внесения его на поля. По первому варианту жидкий навоз по напорному трубопроводу транспортируется в закрытый бетонированный навозоприемник, где накапливается в течение 4—6 дней, а затем цистерной РЖТ-8 вывозится в полевые хранилища к месту компостирования. Навозоприемник оборудован мешалками и насосами для загрузки навоза в цистерну. По второму варианту жидкий навоз транспортируется в открытое полузаглубленное бетонированное навозохранилище вместимостью 2000 т.

Типовой проект 801—314 — комплексы по производству молока на 800 и 1200 коров привязного содержания —

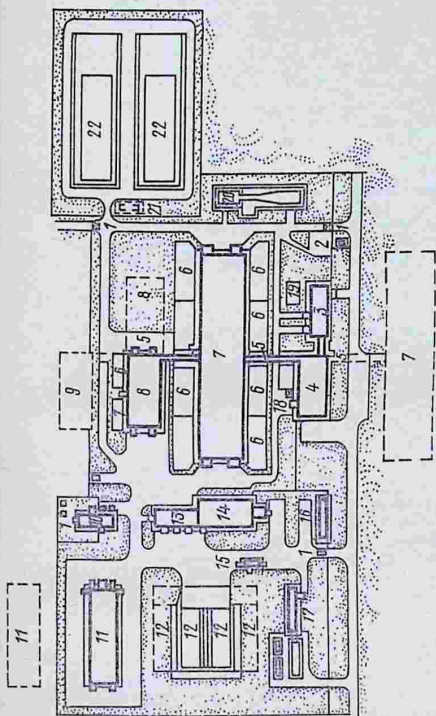


Рис. 3. Схема генерального плана комплекса по производству молока на 400 коров с возможным расширением до 800 коров:

1 — въездные дезинфекционные барьеры; 2 — площадка для отгрузки скота; 3 — ветсанпускник; 4 — доильный блок; 5 — переходные галереи; 6 — выгульные дворы; 7 — коровник на 400 голов; 8 — родильная на 48 коров; 9 — телятник; 10 — ветеринарный пункт с амбулаторией; 11 — сарай для сена; 12 — траншеи для хранения силоса; 13 — кормоцех; 14 — овощехранилище; 15 — весовая; 16 — здание для тракторов; 17 — котельная; 18 — бункер для концентрированных кормов; 19 — площадка для отдыха; 20 — площадка для обработки кожного покрова животных; 21 — навозоприемник; 22 — навозохранилище.

разработан для строительства в районах с расчетной температурой наружного воздуха -30°C , нормальной снеговой нагрузкой 981 Па и нормативным скоростным напором ветра 265 Па.

Архитектурно-планировочные решения комплексов предусматривают деление территории на четыре зоны (рис. 4): животноводческих зданий; хранения навоза; хранения кормов; вспомогательных зданий и сооружений. Все зоны связаны между собой сетью дорог и проездов. Основным зданием для содержания скота является коровник на 400 голов размером в плане 21×120 м.

Дойные, сухостойные коровы и нетели содержатся на привязи в стойлах шириной 1100–1200 мм по 100 голов в ряд. Две недели до отела и две недели после отела коров и нетелей содержат в родильном отделении. Доят коров два раза в сутки на трех доильных установках типа «Елочка» в доильном блоке, куда коровы проходят по галерее. В летнее время возможно использование пастбищ. Для прогулки скота в зимнее время предусмотрены выгулы. Кормовые смеси готовят в кормоцехе. Раздача кормов осуществляется мобильными кормораздатчиками КТУ-10 и КУТ-3,0А. Навоз удаляется через щелевые полы с помощью самотечной системы и перекачивается в хранилище, рассчитанное на 6-месячное хранение. Из родильного отделения навоз удаляется с помощью скребковых транспортеров.

Все производственные здания имеют железобетонный каркас, стены выполнены из двухслойных керамзитобетонных панелей, покрытие — совмещенное, вентилируемое, кровля — из асбоцементных листов унифицированного профиля. Комплексы обеспечиваются теплом от собственной котельной, водой и электроэнергией — от наружных сетей. Территория комплексов ограждена, благоустроена и озеленена.

Типовой проект 819–211 — комплекс по производству молока на 800 коров боксового содержания с подпольными навозохранилищами — разработан для строительства в районах с обычными геологическими условиями с расчетной температурой наружного воздуха от 30 до -40°C , нормальной снеговой нагрузкой 981 и 1470 Па и скоростным напором ветра 265 Па.

Комплекс предназначен для круглогодичного равномерного производства молока с поставкой его на молокозаводы. Система содержания скота стойлово-пастбищная при продолжительности стойлового периода 210 дней.

Дойные, сухостойные коровы и нетели за два месяца до отела содержатся без привязи группами по 50 голов в коровниках на 400 голов, оборудованных индивидуальными боксами для отдыха размерами $1,0 \times 2,1$ м.

Кормят животных сеном, силосом, корнеплодами, комбикормом и зелеными кормами. В летнее время скот пасут на пастбищах, расположенных не далее чем в трех километрах от комплекса. Для подготовки грубых и сочных кормов к скармливанию проектом предусмотрен кормоприготовительный цех. Концентрированные корма скармливают в сухом виде на доильных установках. Грубые и сочные корма в зданиях раздают мобильными кормораздатчиками. Для поения скота в секциях в зоне кормления предусмотрены индивидуальные автопоилки.

Доят коров, содержащихся в коровниках, два раза в сутки в доильно-молочном блоке на доильных установках типа «Елочка».

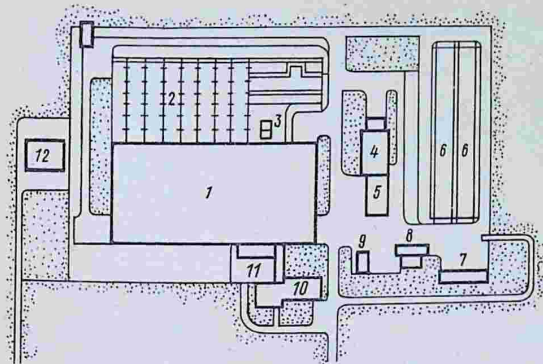


Рис. 6. Схема генерального плана комплекса по производству молока на 800 коров с блокированной застройкой:

1 — производственный цех; 2 — выгульные дворы; 3 — бункер для комбикормов; 4 — корнеплодохранилище на 1000 т; 5 — кормоприготовительный цех; 6 — траншеи для хранения сенажа; 7 — здание для трех тракторов; 8 — весовая; 9 — трансформаторная подстанция; 10 — ветсанпропускник; 11 — трансформаторная подстанция; 12 — навозохранилище

Здание-моноблок имеет размеры в плане 60×126 м. Сетка колонн 21×6 м. Подстропильные балки железобетонные; покрытие из асбестоцементных плит по стальным фермам; утеплитель — минераловатные плиты; кровля рулонная. Выгульные площадки примыкают непосредственно к зданию таким образом, что животные каждой секции имеют свободный выход в отдельную секцию выгульной площадки. Комплекс размещен очень компактно, занимает площадь всего 3,76 га. Территория комплекса четко разделена на функциональные зоны.

Основные технико-экономические показатели комплексов по производству молока приведены в табл. 13.

Типовые проекты комплексов по выращиванию нетелей. Типовые проекты 819—189 и 819—198 комплексов по выращиванию нетелей на 6000 и 3000 ското-мест имеют павильонный тип застройки (рис. 7) и разделены на зоны: основного производственного назначения; сооружений для хранения кормов; вспомогательных зданий; сооружений для хранения навоза.

Телята-молочники на комплексы вместимостью 3000 ското-мест поступают в 10—20-дневном возрасте группами по 50 голов, а на комплексы вместимостью 6000 ското-мест — группами по 100 голов. Телятники имеют карантинное отделение и пункт приема телят. На комплексе на 3000 ското-мест предусмотрено одно такое здание, а на комплексе на 6000 ското-мест — два. В карантинном отделении телята содержатся в индивидуальных клетках до 1,5—2-месячного возраста. Весь период выращивания разделен на периоды: до 4 мес;

13. Основные технико-экономические показатели типовых проектов

Показатель	801 — 315			
	С гидравлической системой удаления навоза			
	на 400 коров с содержанием телят до		на 800 коров	на 1200 коров
	11 — 20 дней	6 мес		
Вместимость, ското-мест	448	678	908	1360
Проектная мощность, т молока в год	1600	1600	3264	4896
Сметная стоимость строительства с учетом привязки, руб. на 1 ското-место	2449	1807	2033	1731
Общее число работающих, чел.	30	34	56	66
В том числе непосредственно обслуживающих животных, чел.	25	34	46	56
Планируемые затраты труда, чел·ч/т	3,93	4,45	4,87	6,25
Площадь территории, га	49,0	54,0	36,1	28,4

от 4 до 6 мес; от 6 до 10,5 мес; от 10,5 до 14,5 мес; от 14,5 до 21,5 мес; от 21,5 до 25 мес. Каждая возрастная группа содержится в специализированном здании. В телятниках принято боксовое содержание животных в групповых секциях на 10—25 голов, в зданиях для молодняка — боксовое в групповых секциях на 43—46 голов. Выбраковка животных (до 14%) производится после 6 мес и после ректального обследования на стельность. Осеменяют телок в возрасте 16—18 мес в боксах зданий для содержания молодняка. С этой целью боксы оборудованы приспособлением для фиксации животных.

Раздача кормов осуществляется мобильными кормораздатчиками КТУ-10 и КУТ-3,0А, заменитель цельного молока (ЗЦМ) в карантинном отделении выпаивают из ведер, а в зданиях для телят возрастной группы от 1,5 до 4 мес — на установках УВТ-20. Уборка навоза в телятнике, заблокированном с карантинным отделением, производится скребковым транспортером кругового действия, в остальных зданиях — скреперными установками УС-15.

Типовой проект 819—201 комплекса выращивания ремонтного молодняка на 3000 ското-мест для южных районов разработан Узгипросельстроем и предназначен для строительства в районах сейсмичностью 7—8 баллов, с расчетной зимней температурой -10°C , снеговой нагрузкой 490 Па и нормативным скоростным напором ветра 440 Па.

Телята в возрасте 15—20 дней поступают в телятник на 500 голов, состоящий из пункта для приема телят, карантинного отделения и помещения, где животные выращиваются до 4 мес. В карантине телята содержатся в индивидуальных клетках до 2-месяч-

комплексов по производству молока

		801 — 314		819 — 211 на 800 коров	819 — 171 на 800 коров	19 — 55 на 800 коров
С механической системой удаления навоза		на 800 коров	на 1200 коров			
на 800 коров	на 1200 коров					
908	1360	908	1360	908	1258	908
3264	4896	3572	5508	3264	3264	3264
1928 52	1562 63	1941 58	1624 69	1975 51	1173 65	1683 45
43	54	48	59	41	55	36
33,0 5,3	27,0 8,4	34,3 6,0	26,0 7,7	33,0 4,8	41,6 6,4	28,9 5,4

ного возраста. До 4-месячного возраста они содержатся по 10 голов в групповых клетках с боксами для отдыха. Затем телят переводят в здание для молодняка на 500 голов, где их содержат до 8-месячного возраста и кормят внутри здания. С 8- до 24-месячного возраста молодняк содержат в 4 зданиях по 500 голов с кормлением на выгульно-кормовых дворах. Для всех групп молодняка принято беспривязно-бوكсовое содержание.

Технико-экономические показатели комплексов выращивания нетелей приведены в табл. 14.

14. Основные технико-экономические показатели комплексов по выращиванию нетелей

Показатель	819 — 189 на 3000 ското-мест	819 — 198 на 6000 ското-мест	819 — 201 на 3000 ското-мест
Проектная мощность, нетелей в год	1333	2614	1312
Сметная стоимость строительства с учетом привязки, руб. на 1 ското-место	926	846	730
Общее число работающих, чел.	44	74	44
В том числе непосредственно обслуживающих животных, чел.	35	64	35
Площадь участка, га	8,5	15,2	7,2

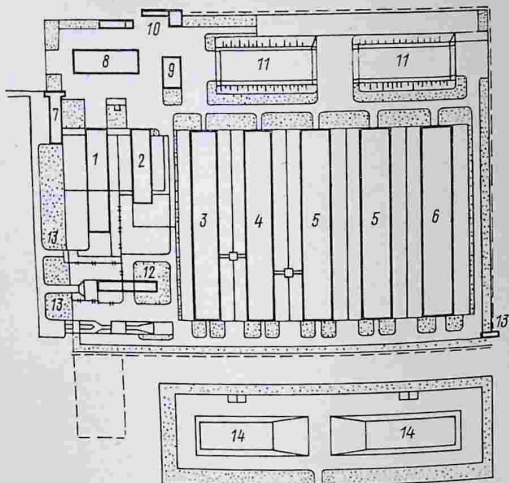


Рис. 7. Схема генерального плана комплекса по выращиванию и откорму на 3000 ското-мест:

1 – телятник на 500 голов с карантинным и пунктом приема телят; 2 – телятник на 300 голов; 3 – здание для молодняка на 552 головы; 4 – здание для молодняка на 460 голов; 5 – здания для молодняка на 414 голов; 6 – здание для молодняка на 387 голов; 7 – ветсанпропускник; 8 – склад для сена; 9 – кормоприготовительный цех; 10 – склад кормов; 11 – силосные траншеи; 12 – ветеринарный пункт; 13 – дезинфекционные барьеры; 14 – навозохранилища

Типовые проекты комплексов и площадок по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота. Типовой проект 819–215 комплекса по выращиванию и откорму 10 тыс. голов молодняка крупного рогатого скота разработан для строительства в районах с расчетной зимней температурой наружного воздуха -30°C , нормальной снеговой нагрузкой 981 Па и нормативным скоростным напором ветра 265 Па.

Проектом предусмотрен павильонный тип застройки (рис. 8). Территория комплекса разделена на зоны: основных производственных зданий; вспомогательных зданий; зданий и сооружений для хранения кормов, сооружений для обработки и хранения навоза.

Здания для содержания животных имеют железобетонный каркас. Стены выполнены из трехслойных железобетонных панелей с пенополистирольным утеплителем; покрытие из железобетонных плит; кровля из асбоцементных листов усиленного профиля. Телятники и здания молодняка рассчитаны на 720 голов. Здания для содержания животных объединены в три линии, в каждой из которых предусмотрены закрытые соединительные галереи.

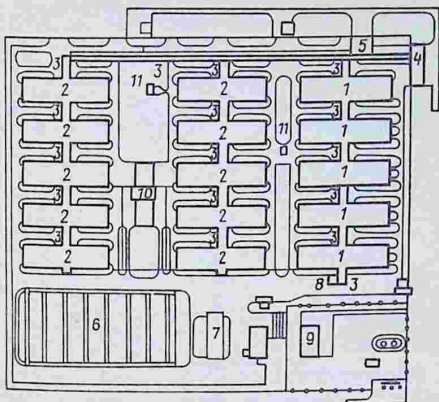


Рис. 8. Схема генерального плана комплекса по выращиванию и откорму 10 тыс. голов молодняка крупного рогатого скота в год с павильонной застройкой:

1 — телятники на 720 голов; 2 — здания на 720 голов молодняка; 3 — соединительные галереи; 4 — ветсанпропускник; 5 — здание приема телят; 6 — силосные траншеи; 7 — склад для сена; 8 — склад комбикормов; 9 — котельная; 10 — кормоприготовительная; 11 — трансформаторные подстанции

Бычки 15—20-дневного возраста массой по 45 кг поступают на комплекс в течение трех дней партиями по 360 голов ритмично, через каждые 13 дней. Вся партия размещается в изолированной, предварительно подготовленной секции одного из телятников группами по 18 голов в станке, где животные содержатся в течение 130 дней — первый период выращивания. По завершении этого периода животных переводят в здания для молодняка, где они содержатся 260 дней до завершения откорма. Общая продолжительность выращивания и откорма 390 дней.

В зданиях первого периода телят кормят регенерированным молоком, поступающим по молокопроводу. Комбикорма раздают шайбовым транспортером, а сено — с помощью ручных тележек. Молодняк второго периода кормят смесью сенажа и комбикормов. В летнее время сенаж заменяется зелеными кормами. Кормосмесь приготавливается в кормоприготовительной и подается в здания для содержания животных с помощью пневмотранспортной установки. Распределение корма по длине кормушек производится скребковыми транспортерами.

Удаление навоза в зданиях первого периода осуществляется гидравлическим способом с использованием смывных бачков; в зданиях второго периода предусмотрена система периодического действия. По самотечным коллекторам навоз поступает в насосные станции, откуда перекачивается в сооружения для обработки и хранения.

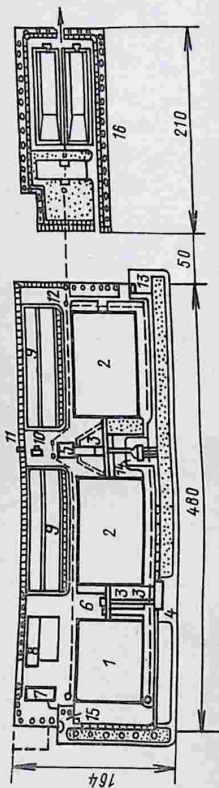


Рис. 9. Схема генерального плана комплекса по выращиванию и откорму 10 тыс. голов молодняка крупного рогатого скота в год с павильонной застройкой:

1 — телатник на 400 голов; 2 — здания для молодняка на 4000 голов; 3 — галереи; 4 — ветсанпропускник; 5 — кормоприготовительный цех; 6 — склад для комбикормов; 7 — пункт технического обслуживания; 8 — склад для сена; 9 — траншеи для хранения сенажа; 10 — весовая; 11 — дезинфекционный барьер; 12 — насосная; 13 — убойно-санитарный пункт; 14 — трансформаторная подстанция; 15 — дезинфекционный блок для транспортных средств; 16 — сооружения для обработки и хранения навоза

Типовой проект 801—376 комплекса по выращиванию и откорму 10 тыс. голов молодняка крупного рогатого скота рассчитан на районы с суровыми климатическими условиями. Все поголовье размещается в одном телятнике и двух зданиях молодняка вместимостью 4000 голов каждое (рис. 9). Здания для содержания животных, ветеринарно-санитарный пропускник и кормоприготовительные соединены закрытыми галереями, где размещены инженерные коммуникации.

Телята поступают на комплекс в возрасте 10—20 дней и содержатся 130 дней в телятнике, после чего их переводят в здания для молодняка. Общая продолжительность выращивания и откорма 390 дней. Здания разделены на 10 секций, в каждой из которых размещается по 400 голов (20 групповых клеток вместимостью по 20 голов).

Телята получают ЗЦМ, комбикорма и измельченное сено. ЗЦМ приготавливается в технологическом коридоре здания и подается в секции по молокопроводу, где телятницы распределяют питательную смесь по индивидуальным ведрам. Комбикорма подаются из склада центральным тросошайбовым транспортером в приемные бункера раздаточных шайбовых транспортеров и с помощью последних в самокормушки, установленные в секциях.

В кормоприготовительной для молодняка готовят кормосмесь из сенажа или зеленых кормов с комбикормом. Смесь подается с помощью пневмотранспортной установки и распределяется по длине кормушек скребковыми транспортерами.

Животные содержатся на щелевых железобетонных полах без подстилки. Удаление навоза в телятниках осуществляется гидравлическим способом с использованием смывных бачков. В зданиях для молодняка предусмотрена самотечная система периодического действия. По самотечным коллекторам навоз поступает в насосные станции, откуда перекачивается в сооружения для обработки и хранения.

Типовой проект 819—218 комплекса по выращиванию и откорму 5000 голов крупного рогатого скота технологически и по архитектурно-планировочному решению аналогичен типовому проекту 801—376 и отличается от последнего вдвое меньшей мощностью предприятия.

Типовой проект 819—204 комплексов по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота на 5 и 10 тыс. голов в год предназначен для строительства в южных районах страны с зимней температурой до -20°C .

Выращивание и откорм бычков разделены на 4 периода: выращивание, доращивание, первый период откорма и заключительный откорм. Общая продолжительность производственного цикла составляет 495 дней. Кормят животных сочными, грубыми кормами и комбикормами. Технология содержания и кормление животных в первый период выращивания, а также способы и средства механизации производственных процессов раздачи кормов и уборки навоза такие же, как в типовом проекте 801—215. В последующие периоды корма раздают мобильными кормораздатчиками, а навоз удаляют бульдозером.

Основные технико-экономические показатели комплексов по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота приведены в табл. 15.

15. Основные технико-экономические показатели комплексов по выращиванию молодняка крупного рогатого скота

Показатель	Комплекс закрытого типа			Комплекс комбинированного типа				
	819 — 215 на 10 тыс. голов	801 — 376 на 10 тыс. голов	819 — 218 на 5 тыс. голов	819 — 204			на 6 тыс. голов	на 12 тыс. голов
				на 5 тыс. голов	на 10 тыс. голов	на 10 тыс. голов		
Вместимость, ското-мест	10800	12000	6200	7500	14280	8280	16560	
Проектная мощность, тыс. т мяса в живой массе в год	4,36	4,83	2,50	2,48	4,97	3,0	6,0	
Сметная стоимость строительства с учетом привязки, руб. на 1 ско- то-место	688	574	721	468	404	259	226	
Общее число работающих, чел.	92	92	58	53	94	58	108	
В том числе непосредственно обслу- живающих животных, чел.	77	77	44	40	77	47	93	
Площадь территории, га	12,0	7,9	5,6	18,6	33,6	23,2	42,4	

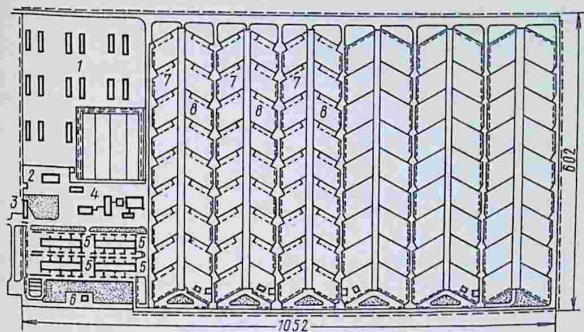


Рис. 10. Схема генерального плана площадки по откорму крупного рогатого скота на 20 тыс. ското-мест:

1 — площадка для хранения кормов; 2 — пункт технического обслуживания; 3 — блок служебно-бытовых помещений с санпропускником; 4 — кормоприготовительный цех; 5 — телятники на 400 голов для акклиматизации телят молочных пород; 6 — ветеринарный пункт; 7 — навесы для отдыха животных на 200 голов; 8 — навесы над кормушками

Типовые проекты 819—205 и 819—206 площадок для откорма молодняка крупного рогатого скота на 5, 10 и 20 тыс. ското-мест предназначены для южных районов страны с малоснежными зимами и расчетной температурой наружного воздуха до -20°C . Площадки предназначены для единовременного откорма 5, 10 и 20 тыс. голов молодняка крупного рогатого скота мясных и молочных пород. За год на таких площадках откармливают соответственно 7, 14 и 28 тыс. голов. Площадки состоят соответственно из 2, 4 и 6 кормовых линий с 28, 54 и 108 загонами для содержания животных. Над линиями кормушек предусмотрены навесы. Вместимость одного загона 190—200 голов.

Молодняк мясных пород поступает на площадки в 8-месячном возрасте средней массой 180 кг, молодняк молочных пород — в 4—6-месячном возрасте массой 110—125 кг. Телят мясных пород размещают в закрытых загонах и через 130 дней переводят в загоны с навесами. Телят молочных пород первые 67 дней содержат в неотапливаемых телятниках-акклиматизаторах вместимостью 400 голов каждый, после чего переводят на закрытые площадки-загоны с навесами. На откорме молодняк в том и другом случае содержится 130 дней. Затем животных переводят на площадки, оборудованные навесами для отдыха. Заключительный откорм проводится на площадках без таких навесов.

Производственный цикл откорма молодняка мясных пород до массы 443 кг составляет 260 дней, а молодняка молочных пород — 310 дней.

Зона основного производственного назначения делится на четыре сектора: приема, ветеринарно-санитарной обработки и отправки скота, акклиматизации телят молочных пород; дорастивания молодняка; заключительного откорма.

16. Основные технико-экономические показатели площадок для откорма молодняка крупного рогатого скота

Показатель	Типоразмер площадки, ското-мест		
	5 тыс.	10 тыс.	20 тыс.
Вместимость, ското-мест	5400	10800	21600
Проектная мощность, т мяса в живой массе в год	31	6,2	12,4
Сметная стоимость строительства, руб. на 1 ското-место	440	423	320
Общее число работающих, чел.	35	49	66
В том числе непосредственно обслуживающих животных, чел.	17	20	33
Площадь территории, га	24	39,4	69
Расход кормов на 1 т прироста живой массы, т корм. ед.	8	8	8

Для приготовления кормосмесей на площадках на 10 и 20 тыс. ското-мест предусмотрен кормоцех с технологическими линиями: переработки, накопления и подачи зернофуража; приема, накопления и подачи силоса; измельчения, накопления и подачи грубых кормов; накопления и подачи белково-витаминных добавок; приема, хранения и подачи мелассы.

Раздают корма в кормушки мобильными раздатчиками-смесителями. Производственный цикл кормления животных делится на три периода: стартерный, роста и откорма.

Поят животных из групповых регулируемых проточных поилок. Навоз убирают бульдозером. Подступы к кормушкам выполнены из бетона, проезды и дороги — из асфальтобетона, на выгульных площадках — утрамбованный грунт.

Схема генерального плана площадки для откорма молодняка крупного рогатого скота на 20 тыс. ското-мест представлена на рис. 10. Техничко-экономические показатели откормочных площадок приведены в табл. 16.

2.2. Технология и машины для приготовления кормов

Способы приготовления кормов. *Подготовка грубых кормов.* Применяются разные способы подготовки грубых кормов: одни из них только улучшают вкусовые качества кормов, способствуя лучшей их поедаемости; другие — повышают использование энергетического потенциала, т. е. питательность кормов.

К первой группе способов относят измельчение, запаривание, самосогревание, сдабривание концентратами, смешивание с силосом и другими кормами.

Измельченные корма лучше поддаются дальнейшей обработке, а также имеется возможность механизировать и более точно дозировать раздачу кормов. При скармливании неизмельченной соломы

и грубостебельного сена потери их составляют 20–30%. Измельченную солому и сено (резку) животные поедают почти полностью. Для крупного рогатого скота длина частиц резки должна быть 3–5 см. Более мелкое измельчение грубого корма уменьшает переваримость его, при этом у молочных коров может снизиться жирность молока на 0,3–0,5%.

Запаривание размягчает корм, улучшает его вкусовые качества, убивает плесневые грибы и микробы. Грубые корма часто запаривают вместе с концентратами. На 100 кг грубого корма добавляют 4–5 кг концентратов. Запаривание грубых кормов с концентратами повышает поедаемость корма на 14,7%.

Самосогревание состоит в том, что микроорганизмы, находящиеся в большом количестве в измельченном грубом корме, при увлажнении его теплым 2%-ным раствором поваренной соли и последующей трамбовке начинают сбраживать углеводы. При этом выделяется большое количество тепла, в результате чего температура корма повышается до 50–70 °С, резка становится мягкой и охотно поедается скотом.

Химическая обработка применяется для повышения переваримости и питательности малоценного в естественном виде грубого корма. Кроме того, химическая обработка грубых кормов является надежным способом обезвреживания подпорченных и заплесневелых кормов. Переваримость клетчатки грубого корма повышают путем обработки измельченного грубого корма известью (3%), каустической содой (4%), безводной кальцинированной содой (4–5%) и аммиачной водой (17–25%). Обработка щелочами позволяет повысить питательность грубого корма в 1,5–2 раза.

При кальцинировании на 1 т сухой соломы берут 30 кг негашеной извести или 90 кг известкового теста, 10–15 кг поваренной соли (для улучшения вкуса), 10–15 кг мочевины (для повышения протеиновой питательности) и растворяют в 2–2,5 м³ воды. Так как известь малорастворима в воде и большая часть ее находится в виде нерастворимых частиц, постепенно осаждающихся на дно сосуда, то перед употреблением смесь необходимо тщательно перемешивать.

Процесс кальцинирования ускоряется при повышении температуры. Если при обычной температуре увлажнения известковым молоком резка становится готовой к скармливанию через 24–36 ч, то с применением пропаривания срок подготовки ее к скармливанию сокращается до 2 ч (табл. 17).

Применяемый при обработке пар выполняет роль ускорителя химической реакции.

В 1 кг кальцинированной соломы (в расчете на сухую) содержится 0,4–0,5 кормовой единицы, 30–50 г протеина, 18–20 г

17. Время кальцинирования соломы в зависимости от температуры и давления пара

Показатель	Условия кальцинирования			
Температура пара, °С	—	111	133	143
Давление пара, кПа	—	50	200	300
Время кальцинирования, ч	24–36	6–7	3	2

кальция, 2–3 г фосфора. В настоящее время окончательно доказано, что такой корм в сбалансированных рационах вполне может стать равноценным заменителем сена даже хорошего качества.

Для использования натра едкого (каустической соды) его растворяют в воде до 4% концентрации. Раствором равномерно смачивают солому (распылением, орошением или замачиванием) и оставляют на 6–8 ч. При нагревании период подготовки сокращается до 1–1,5 ч.

При обработке кальцинированной содой измельченную массу грубых кормов загружают в кормозапарники периодического действия, орошают раствором и пропаривают 1,5–2 ч при температуре 80–100 °С. На 1 т соломы расходуют 40 кг соды, которую растворяют в 800–1000 л воды.

Промышленность выпускает безводную и кристаллическую кальцинированную соду. Для обработки безводной кальцинированной содой ее требуется 4–5% от массы сухой соломы, кристаллической соды надо брать в 3 раза больше. Кальцинированная сода имеет ряд преимуществ перед каустической; она более технологична, легче дозируется и растворяется в воде, дешевле и менее дефицитна.

Обработка аммиачной водой позволяет повысить общую питательность соломы, так как при взаимодействии соломы с аммиачной водой получается уксуснокислый аммоний, восполняющий недостаток переваримого протеина в рационах скота. Для обработки используют синтетическую аммиачную воду 25%-ной концентрации. На 100 кг соломы требуется 12 л аммиачной воды. Аммиачную воду концентрацией менее 17,5% использовать не рекомендуется.

Биотермический метод обработки соломы основан на действии ферментных препаратов (глюкаваморина и пертофостидина), вводимых в оптимальной дозе вместе с концентратами в состав грубых кормов после их тепловой обработки. Ферментные препараты улучшают переваримость не только клетчатки, но и всех питательных веществ, что стимулирует продуктивность животных. Так, скармливание ферментных препаратов в рационах дойных коров повышает их удой на 4–27%.

«Осахаривание» соломы (баротермический метод) — новый способ обработки соломы — заключается в том, что предварительно увлажненную до 75–80% солому в кипованном виде загружают в автоклав и выдерживают в течение двух часов при давлении 0,6 МПа. Увлажнение необходимо, так как реакция гидролиза полисахаридов происходит только в присутствии воды, но при этом следует избегать использования горячей воды, а также сквозной промывки кип, при которой вода не задерживается в соломе, что приводит к вымыванию из соломы водорастворимых веществ (золей, части белков, пектинов, крахмала). Следует избегать и излишнего увлажнения соломы, так как при ее паровой обработке в автоклаве образуется значительное количество конденсата, содержащего до 1–1,5% сахаров. При использовании насыщенного влажного пара увлажнение соломы перед автоклавированием можно ограничить до 50–60%.

«Осахаренная» солома представляет собой бурую или темно-бурую рассыпчатую массу с приятным запахом. Хранить ее в холодное время можно на улице или под навесом, в теплое время продукт подсушивают и хранят, как сено.

Подготовка корне- и клубнеплодов. Современная технология кормоприготовления предусматривает введение их в кормосмеси в измельченном или высушенном виде.

В зависимости от видов приготавливаемых кормосмесей технологические линии включают мойку, измельчение, искусственную сушку, смешивание с другими кормами.

Зоотехнические требования допускают загрязненность корне- и клубнеплодов не более 3% по массе. Для крупного рогатого скота размеры частиц основной фракции измельченных корне- и клубнеплодов должны быть 10–15 мм. Измельченные корне- и клубнеплоды полнее усваиваются животными и хорошо смешиваются с другими кормами.

Корне- и клубнеплоды измельчают непосредственно перед скармливанием, так как в нарезанном виде они быстро портятся. Срок хранения их в подготовленном виде не должен превышать двух часов.

Подготовка зернофуража. В настоящее время недостаток протеина в кормах составляет примерно 19%, вследствие чего в среднем на 1 кормовую единицу приходится не более 85 г переваримого протеина вместо 105–110 г по зоотехническим нормам.

При таком дефиците протеина недобор продукции достигает 30–35%, а себестоимость ее и расход кормов возрастают в 1,5 раза.

Основным источником кормового белка являются зерновые и зернобобовые культуры. Поэтому особо важное значение имеет подготовка их к скармливанию с целью максимального использования животными протеина. Из многочисленных способов наиболее применение в практике нашли измельчение, влаготепловая обработка с плющением, увлажнение, поджаривание, варка и запаривание, ослаживание, дрожжевание.

Измельчение — самый распространенный и совершенно обязательный способ подготовки зерновых кормов для скармливания животным. При измельчении разрушается твердая структура зерен, в результате питательные вещества становятся более доступными для переваривания. Степень измельчения зависит от качества зерна, а также вида и возраста животных, которым оно предназначено. Так, крупному рогатому скоту готовят дерть с преобладанием частиц 1,5–3 мм. В последнее время доказана высокая эффективность скармливания жвачным животным плющеного зерна.

Зерновые корма с высоким содержанием жира (овес, кукуруза) нельзя хранить в размолотом виде больше 10 дней, так как они прогоркают. Зерновые отходы, содержащие семена сорняков, для всех животных надо размалывать более мелко, чтобы семена, попадая на поля с навозом, не могли прорасти.

При влаготепловой обработке при температуре 60–75 °C происходит желатинизация крахмала как следствие разрыва оболочек крахмальных зерен, питательные вещества становятся более доступными для животных, что увеличивает эффект переваримости. Этот эффект возрастает при сочетании влаготепловой обработки с плющением зерна.

Увлажнение размолотого зерна перед скармливанием проводится главным образом для устранения потерь при механизированной раздаче.

Увлажняют концентраты за 1–1,5 ч или непосредственно перед скармливанием из расчета 1,5–2 л воды на 1 кг корма. Летом лучше брать для этой цели холодную воду, зимой — подогретую до 50–60 °C.

Поджаривание применяется при скармливании зерна телятам и для уничтожения в зерне вредных микроорганизмов. Поджарива-

ние повышает усвояемость крахмала. Перед поджариванием зерно замачивают в воде до набухания, затем высыпают на металлические листы и нагревают, перемешивая, до приобретения зерном светло-коричневого цвета. Хорошо поджаренное зерно делается хрупким и имеет приятный запах.

Варка и запаривание применяются преимущественно для зернобобовых концентратов. По данным опытов Красноярского СХИ, у бобовых при нагревании изменяется молекулярная структура белков, в результате чего они становятся биологически более полноценными.

Зерно злаковых варить и запаривать не рекомендуется, поскольку это приводит к снижению их переваримости животными. Подвергать такой обработке нужно только плесневелое или подопревшее зерно.

Осоложивание применяется для подготовки кормов, содержащих большое количество крахмала (ячмень, пшеничная и ржаная мука, а также отруби). В результате осоложивания часть крахмала переходит в легкоусвояемый сахар — мальтозу, количество которой достигает 10–12%, и корм приобретает сладковатый вкус.

Осоложивание проводят в специальных емкостях, лучше в плотных деревянных ящиках. Зерновую дерть или отруби насыпают слоем 40–50 см и обливают горячей водой (90 °C) из расчета 1,5–2 л на 1 кг. Затем добавляют 1–2% солода, хорошо перемешивают и скармливают вместе с осоложенным кормом. Осоложивание длится 3–4 ч при температуре 55–60 °C. Осоложенный корм быстро портится, поэтому его надо немедленно скармливать. Им хорошо сдабривать резку грубых кормов.

Для приготовления солода зерно увлажняют и оставляют при 20–25 °C до появления ростков величиной 1,5 мм. Затем проросшее зерно высушивают, размалывают и применяют при осоложивании и дрожжевании кормов. Приготовленный таким способом корм дают телятам и дойным коровам для нормализации у них пищеварения и аппетита.

Дрожжевание способствует повышению питательных и диетических свойств кормов. Дрожжи содержат много легкопереваримого белка и витаминов, кроме того, они подавляют гнилостные бактерии в кишечнике животных.

Дрожжи могут размножаться на всех видах растительных кормов. Необходимым условием для этого является наличие в кормах углеводов и минеральных веществ. Наиболее экономично дрожжевать корма с низким содержанием белка, но богатые углеводами — зерноотходы, ячмень, рожь, овсяную и просяную муку.

Мука и настой хвои являются ценными добавками к кормовым рационам животных, они содержат большое количество каротина, аскорбиновой кислоты, витамины К, В₁₂ и микроэлементы. Хвоя скармливается животным в измельченном виде. Для приготовления хвойной сырой муки берут ветки ели или сосны толщиной до 0,8 см и пропускают через молотковые дробилки кормов.

Ветки можно заготавливать за 1–2 мес до скармливания, а хвойную муку готовят только за 1–2 дня. Сырая хвойная мука быстро самосогревается, и в ней разрушается каротин.

Коровам скармливают хвойную муку в смеси с концентратами до 2 кг на голову в сутки.

Для приготовления настоя хвойную муку помещают в чистую емкость (лучше деревянную) и заливают горячей (70–80 °C) водой

из расчета на 1 кг хвойной муки 10 л воды. Настой выдерживают в закрытой емкости 3—4 ч при комнатной температуре.

Настой имеет горьковато-вяжущий привкус. Как и натуральная хвоя, он возбуждает аппетит и хорошо влияет на обмен веществ в организме. В 100 мл настоя из веток ели содержится 26 мг витамина С, из веток сосны — 35 мг. К хвойному настою животных приучают постепенно. Крупному рогатому скоту после приучения можно выпаивать до 5—6 л настоя, телятам, начиная с 20-го дня жизни, — по 0,25—0,5 л. Настоем полезно смачивать соломенную резку и концентраты.

Систематическое скормливание хвои в стойловый период восстанавливает норму каротина в сыворотке крови коров. Снижение содержания каротина обуславливается, по-видимому, избытком нитратов в траве пастбищ в результате чрезмерной подкормки их азотными минеральными удобрениями.

Машины и оборудование для приготовления кормов. *Измельчитель грубых кормов ИГК-30Б.* Предназначается для измельчения грубых кормов с одновременной погрузкой их в накопитель или транспортное средство. Выпускается в вариантах: стационарный — ИГК-30Б-II с приводом от электродвигателя, поставляется комплектно с электродвигателем и пусковой аппаратурой; навесной — ИГК-30Б-I с приводом от ВОМ трактора класса 14 кН, поставляется комплектно с карданным валом и устройством для навески на трактор.

ИГК-30Б состоит из рамы, питателя-загрузчика, штифтового дискового измельчающего аппарата, дефлектора с механизмом поворота. Комплектуется 25 лопатками, которые устанавливаются при измельчении влажной соломы. На роторе лопатки устанавливают так, чтобы количество штифтов между соседними лопатками было одинаковым с обеих сторон: по внешнему ряду — 18; по внутреннему — 9. Стержни штифтов, к которым крепятся лопатки, должны выступать за границы гаек не менее чем на одну нитку резьбы. Питатель состоит из наклонного и горизонтального пластинчатых транспортеров. Конструкция питателя обеспечивает очистку соломы от тяжелых посторонних включений, выпадающих из соломенной массы через окно в нижней части приемной камеры. Измельчающий аппарат размещен в кожухе и представляет собой вращающийся, жестко закрепленный на валу диск с втулкой. На диске по концентрическим окружностям в три ряда располагаются 105 стальных заостренных штифтов и съемное кольцо конуса.

Рабочий процесс осуществляется в такой последовательности. Грубые корма загружаются на нижний транспортер питателя и уплотняются наклонным транспортером. Затем направляются в приемную камеру, откуда воздушным потоком всасываются в дробильную камеру. При прохождении между неподвижными и подвижными штифтами стебли корма ломаются, разрываются и перетираются. Далее измельченный корм воздушным потоком выбрасывается из дробильной камеры и дефлектором направляется в накопитель готового корма. При работе на ИГК-30Б-II контроль за электроприводом ведется по амперметру, показания стрелки которого при нормальной загрузке должны соответствовать 20—30 А. В случае временной перегрузки следует выключить привод питающего транспортера. Максимальное отклонение стрелки амперметра не должно превышать 55 А.

ИГК-30Б-I навешивается на трактор МТЗ-80 или МТЗ-82. ИГК-30Б-II устанавливается на ровной подготовленной площадке.

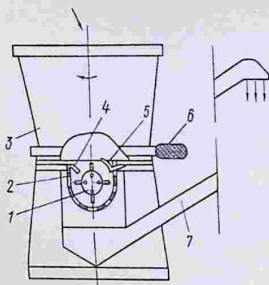


Рис. 11. Схема дробилки-измельчителя стебельчатых кормов ИРТ-165:

1 — молотковый ротор; 2 — решето; 3 — вращающийся бункер; 4 — гребенка; 5 — пластина; 6 — приводное колесо бункера; 7 — выгрузной ленточный транспортер

Изменение длины резания частиц корма регулируется перестановкой сменных шестерен привода транспортеров питателя. Длина резки может быть также изменена путем изменения количества штифтов на роторе или на корпусе измельчающего аппарата.

Техническая характеристика ИГК-30Б приведена в табл. 18.

18. Технические характеристики измельчителей грубых кормов

Показатель	ИГК-30Б	ИРТ-165	ФГФ-120МА	ЛИС-3
Производительность, т/ч	0,8—3,2	0,6—16,0	0,8—2,5	3—5
Установленная мощность, кВт	30	160	51,5	75
Длина резки, % по массе:				
0—25,00 мм	45,10	82,20	88,56	80*
25,1—75,0 мм	41,40	13,80	11,09	20**
свыше 75,0 мм	13,50	4,00	0,35	—
Высота загрузки, мм	700	—	750	—
Высота выгрузки (максимальная), мм	3350	3500	5200	3500
Габариты, мм:				
длина	3325	11550	4630	24340
ширина	2495	3025	1435	3680
высота	3500	3650	1480	3580
Масса, кг	1350	4186	1830	9850
Количество обслуживающего персонала (при механической загрузке), чел.	2—4	2	2	1

* 0—50 мм. ** 50,1—100 мм.

Дробилка-измельчитель кормов ИРТ-165. Предназначается для измельчения сена, соломы и других грубых кормов, заготавливаемых в рулонах и тюках, обвязанных шпагатом или в рассыпном виде, а также подачи измельченной массы в накопители (рис. 11). Выпускается в двух модификациях: передвижной — ИРТ-165-01; стационарной — ИРТ-165-02.

ИРТ-165-01 состоит из сварной рамы, на которой установлен ротор с 40 шарнирно закрепленными молотками, конусообразный бункер, горизонтальный и наклонный выгрузной транспортеры, механизм гидропривода. Машина агрегатируется с трактором Т-150К.

ИРТ-165-02 отличается от ИРТ-165-01 рамой под приводное устройство от электродвигателя, мультипликатором приводного вала ротора, электрошкафом, приводом вращения бункера.

Бункер предназначен для равномерной подачи материала на измельчающий ротор. Своим ободом бункер опирается на четыре опорных ролика, смонтированных на раме. Для предупреждения горизонтального и вертикального смещения бункера на раме установлены еще три ролика в горизонтальной плоскости, входящие во внутреннюю часть швеллера обода. Для отвода измельчаемого корма от борта к центру бункера на неподвижном днище бункера имеется выполненный в виде спиральной лопасти дефлектор.

Измельчающий ротор расположен под днищем бункера и состоит из плоских дисков, закрепленных на шпонке главного вала через распорные шайбы. Через диски проходят четыре стальных пальца, на которых шарнирно крепятся 40 измельчающих молотков, расположенных в шахматном порядке. Каждый молоток имеет четыре режущих угла. По мере износа молотки переворачиваются.

Для отвода измельченной массы из-под бункера имеется горизонтальный транспортер, который подает корм на наклонный ленточный транспортер, оборудованный для изменения угла наклона специальной лебедкой. Наклонный транспортер состоит из ведущего ребристого и ведомого сплошного барабанов, прорезиненной ленты и направляющего желоба. При транспортировке машины транспортер складывается.

Для бесступенчатого регулирования скорости подачи материала имеется гидравлический привод бункера, состоящий из шестеренного гидронасоса правого вращения НШ-32, распределителя Р75-В2А, гидромотора типа НПА-64 и дросселя.

Рабочий процесс состоит в следующем. Грубые корма в загрузочный бункер подаются грейферными погрузчиками или стогометателями-погрузчиками. Вращающийся бункер измельчителя равномерно подает корм к измельчающему ротору. Корм подвергается ударному воздействию молотков, увлекается ими и отбрасывается вниз на решетку. Через решетку дробленая масса проходит на горизонтальный транспортер и по наклонному транспортеру подается на погрузку в накопитель или транспортные средства. Повышение влажности грубого корма снижает производительность машины. При влажности более 30% машина практически неработоспособна.

Дробилки-измельчители стационарного типа устанавливают на фундамент, крепят анкерными болтами или заливают раствором их рамы на расстоянии не менее 0,8 м от стены кормоцеха. Измельчители соломы монтируют вне кормоцеха в специальных сараях и оборудуют пневматической системой подачи корма к питателям кормоцеха.

Техническая характеристика дробилки-измельчителя стебельчатых кормов ИРТ-165 приведена в табл. 18.

Кормодробилка ФГФ-120МА. Предназначена для измельчения грубых кормов. Состоит из рамы с ходовой частью, питателя, измельчителя, центробежного вентилятора, магнитного уловителя и электрооборудования (рис. 12).

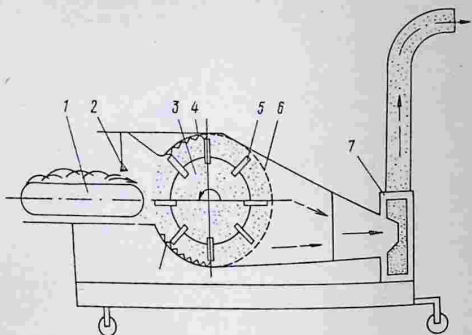


Рис. 12. Схема кормодробилки ФГФ-120МА:

1 - питатель; 2 - магнитные уловители; 3 - измельчающий барабан; 4 - противорежущие деки; 5 - измельчающий молоток; 6 - решето; 7 - вентилятор

Питатель представляет собой ленточный транспортер. Привод его осуществляется цепной передачей от редуктора. Измельчающий аппарат состоит из молоткового ротора, двух противорежущих дек, сменных решет и всасывающей камеры. В дисках ротора установлены восемь стальных пальцев, на которых шарнирно подвешены 120 измельчающих молотков.

Привод измельчающего ротора осуществлен клиноременной передачей от электродвигателя. Центробежный вентилятор, предназначенный для транспортировки измельченного корма и подачи его в транспортное средство, состоит из рабочего колеса диаметром 560 мм, на котором расположено шесть лопастей. В зависимости от влажности измельчаемого корма предусмотрен кран для регулирования притока воздуха во всасывающую камеру.

Рабочий процесс заключается в следующем. Грубый корм загружается на ленточный питатель измельчителя и последним подается в дробильную камеру, перед входом в которую подвешены магнитные уловители, очищающие солому от металлопримесей. В дробильной камере грубый корм измельчается и отсасывается вентилятором через отверстия решета и далее лопастями вентилятора подается в циклон-успокоитель и в транспортное средство.

Техническая характеристика кормодробилки ФГФ-120МА приведена в табл. 18.

Линия измельчения соломы ЛИС-3. Предназначена для измельчения соломы и сена любой влажности в тюках, рулонах и россыпью. Состоит из питателя-загрузчика кормов, транспортера-дозатора, измельчителя-смесителя и электрооборудования (рис. 13).

Рабочий процесс состоит в следующем. Грубые корма самосвальным транспортом загружаются в питатель-загрузчик кормов, где предварительно измельчаются и поступают на транспортер-дозатор. Далее материал через отделитель камней и металлических примесей попадает в измельчитель-смеситель ИСК-3. Измельченная

масса загрузочным транспортером подается в накопитель или транспортное средство.

Техническая характеристика линии измельчения соломы ЛИС-3 приведена в табл. 18.

Мойка-измельчитель корне- и клубнеплодов ИКС-5М. Предназначена для мытья и измельчения корне- и клубнеплодов и подачи их в накопители или транспортные средства. Эта машина разработана в двух модификациях: I вариант — с открытым бункером; II вариант — закрытым. Состоит из бункера, шнекового транспортера, ванны, системы мойки и измельчителя.

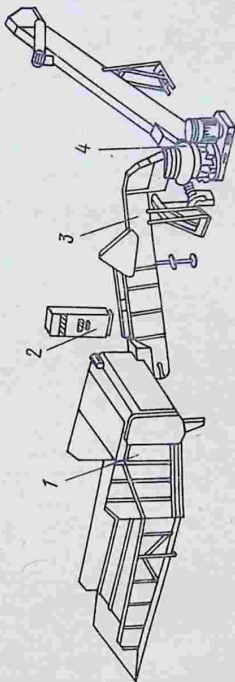
Загрузочный бункер в I варианте имеет ширину открытой части 2,5 м и вместимость 3 м³, что позволяет загружать его автосамосвалом. Во II варианте бункер вместимостью 0,6 м³ рассчитан для загрузки транспортером-питателем ТК-5 или ТК-5Б. Ванна представляет собой металлическую емкость, в боковых стенках которой имеются люки для спуска воды. В верхней части ванны размещены сетка и фильтр для очистки воды, которая засасывается центробежным насосом.

Шнековый транспортер состоит из кожуха и шнека. Шнек имеет угол наклона 45°, диаметр 400 мм и длину 3290 мм. Шнековый транспортер приводится от электродвигателя мощностью 1,5 кВт. Ротор измельчителя включает вал, набор дисков и осей с молотками. Ротор измельчителя приводится от электродвигателя мощностью 7,5 кВт через клиноременную передачу.

Рабочий процесс происходит следующим образом. Перед началом работы ванну заполняют водой. Затем в бункер загружают корне- и клубнеплоды. При вращении шнека камни осаждаются и остаются в приемке камнеуловителя, а корнеплоды, проходя через мойку, отмываются от грязи и попадают в измельчитель, где под действием молотков и гребенки измельчаются и далее выгружаются в накопитель. Водяная система ИКС-5М работает по замкнутому циклу: моечная ванна — насос — шнековый транспортер — моечная ванна.

Для наилучшей работы мойки уровень воды в ванне должен быть не ниже

Рис. 13. Общий вид линии измельчения соломы ЛИС-3:
1 — питатель-загрузчик ЛИС-01 (на базе питателя ПЗМ-1,5 от АВМ-1,5); 2 — электрошкаф; 3 — транспортер АВВ-0,4; 4 — измельчитель-смеситель ИСК-3



180—200 мм от верхней кромки, а количество корнеплодов — 0,35—0,4 т. Это условие нужно учитывать при использовании ИКС-5М в поточных линиях кормоцехов.

Измельчитель ИКС-5М (I вариант модификации) устанавливают в кормоцехе на расстоянии 200—500 мм от дверного проема так, чтобы днище моечной ванны было ниже колес транспортного средства не менее чем на 500 мм. При монтаже (II вариант модификации) ИКС-5М располагают в кормоцехе с учетом увязки габаритных размеров транспортеров.

Натяжение ремней передачи электродвигатель — насос регулируют перемещением электродвигателя и насоса. Провисание ветви при усилии 40 Н посередине ветви составляет 30 мм; натяжение ремней передачи электродвигатель — редуктор регулируют перемещением электродвигателя. Провисание ветви при усилии 30 Н составляет 15 мм. Натяжение ремней передачи электродвигатель — барабан регулируют перемещением электродвигателя. Провисание ветви ремня при усилии 40 Н составляет 30 мм. Натяжение привода шнека регулируют натяжной звездочкой. Провисание цепи должно быть 10—12 мм.

Измельчитель-камнеуловитель ИКМ-5. Предназначен для очистки от камней, для мытья, измельчения корне- и клубнеплодов и подачи их в накопители-дозаторы или транспортные средства. ИКМ-5 имеет два режима частоты вращения диска (500 и 1000 мин⁻¹) для изменения степени измельчения кормов соответственно для крупного рогатого скота и свиней. Состоит из ванны, подъемного шнека, измельчителя, скребкового транспортера и электрооборудования.

Скребковый транспортер помещается в кожухе, приваренном под углом 45° к нижней части ванны. Привод транспортера от мотор-редуктора МРА08/63Б.

Шнек служит для мойки и подачи корне- и клубнеплодов из ванны к измельчителю, а также для отделения клубней от камней. В нижней части шнека имеются четыре кронштейна для крепления его к ванне. Трубчатый вал шнека в нижней части на длине около 700 мм не имеет витков и оканчивается крылом, создающим при работе завихрения воды в ванне. Шнек приводится от электродвигателя мощностью 2,2 кВт.

Измельчитель состоит из литого корпуса и крышки в сборе с переходником, нижнего и верхнего дисков диаметром 400 мм с двумя вертикальными и четырьмя горизонтальными ножами. Диски измельчителя закреплены непосредственно на валу двухскоростного электродвигателя А/02-62-12/6 мощностью 7,5 кВт. Для переработки мерзлых корнеплодов измельчитель комплектуется сменными горизонтальными ножами с зубчатым лезвием.

Рабочий процесс состоит в следующем. Вначале открывается вентиль водопровода и наполняется водой моечная ванна. Корнеплоды транспортерами ТК-5Б (ТК-5) подаются в моечную ванну, где они отмываются от земли вихревыми потоками воды, создаваемыми крылом. Камни опускаются на дно ванны и выгружаются скребковым транспортером. Затем корнеплоды вторично отмываются встречным потоком воды в шнеке и по направляющему кожуху попадают в дробильную камеру, где поступают на верхний диск и режутся горизонтальными ножами в стружку. Затем стружка падает на средний диск и центробежной силой отбрасывается к неподвижной противорежущей гребенке и вторично измельчается

вертикальными ножами. Измельченная масса, проходя между ножами деки, попадает на нижний диск и его лопатками выбрасывается в накопитель или транспортное средство.

Измельчитель ИКМ-5 монтируется на фундамент с подливкой в утепленном отапливаемом помещении. Для поглощения вибрации рекомендуется подкладывать под основание машины резину толщиной 15 мм.

Технические характеристики измельчителей корне- и клубнеплодов

	ИКС-5М	ИКМ-5
Производительность, т/ч	5—8,8	5—7,5
Мощность электродвигателей, кВт	9	10,5
Высота выгрузки измельченной массы, м	1,9	2,05
Габариты, мм:		
длина	4100/3700*	2200
ширина	2600/1800*	1360
высота	2900	2850
Масса, кг	1250/1200*	900
Обслуживающий персонал, чел.	1	1

* В числителе — для I модификации, в знаменателе — для II модификации.

При регулировках надо учитывать, что провисание цепи скребкового транспортера допускается не более 12—15 мм, а провисание приводного ремня (при нажатии на него в середине с усилием 30Н) — не более 15—20 мм. При измельчении корнеплодов для свиней переключатель в шкафу управления устанавливают в положение 1000 мин⁻¹, для крупного рогатого скота — в положение 500 мин⁻¹. В первом случае в измельчитель ставят деку.

Измельчитель кормов «Волгарь-5А». Предназначен для измельчения сочных и грубых кормов: силоса, корне- и клубнеплодов, зеленой массы, соломы, веточного корма. Измельчитель состоит из следующих основных узлов: режущего барабана, аппарата вторичного резания, заточного устройства, нажимного и подающего транспортеров и электропривода. Подающий и нажимной транспортеры состоят из сварных рам, ведущего и ведомого валов, на которых установлены звездочки и цепи транспортера с металлическими планками, образующими сплошное полотно. Режущий барабан состоит из двух дисков, укрепленных на валу. К дискам прикреплены шесть укороченных ножей, лезвия которых расположены по спиральной линии.

Аппарат вторичного резания состоит из вала со шнеком. В конусообразной части вала спирально расположены подвижные ножи, которые вращаются между неподвижными ножами, установленными в планках корпуса. Зазор между подвижными и неподвижными ножами (0,5 мм) регулируют распорными кольцами. Заточное устройство предназначено для заточки ножей режущего барабана и аппарата вторичного резания.

Все рабочие органы измельчителя «Волгарь-5А» приводятся от электродвигателя через систему передач. Привод подающего и нажимного транспортеров осуществляется цепной передачей от звездочки режущего барабана, через редуктор. Во избежание поломки транспортеров при перегрузках на ведущем валу редуктора установлена фрикционная муфта.

Рабочий процесс включает следующие операции. Корм, подлежащий измельчению, укладывается ровным слоем на подающий

транспортёр, прижимается нажимным транспортёром и подается в режущий барабан. Ножи барабана, взаимодействуя с противорежущей пластиной, измельчают корм на частицы длиной до 80 мм. Измельченный продукт поступает на шнек и подается к аппарату вторичного резания, в котором подвижными и неподвижными ножами окончательно измельчается до фракций 2—10 мм. Далее корм выбрасывается через выгрузочное окно в накопитель готового продукта.

Измельчитель устанавливается на фундамент (размером 1620 × 700 мм) и крепится анкерными болтами. Для уборки переработанных кормов необходимо предусмотреть приямок под выгрузной транспортёр. Распределительный ящик и магнитный пускатель монтируются на строительных конструкциях.

Для регулировки зазора между ножами и противорежущей пластиной ослабляют болты крепления подшипников режущего барабана и перемещают его по раме до установления зазора между лезвием ножей и режущей кромкой пластины 1—2 мм, далее закрепляют болты. Зазор между ножами измельчающего барабана и противорежущими пластинами регулируют перемещением последних с помощью регулировочного устройства.

Натяжение ленты транспортёра производится перемещением натяжного устройства, а для натяжения ремней привода ослабляют болты двигателя и перемещают его по салазкам. Прогиб тяговой цепи между ведущей и натяжной звездочками при усилии 100 Н не должен превышать 10 мм для нажимного транспортёра и 30 мм для подающего. Прогиб приводных ремней барабана при усилии 50 Н не должен превышать 30 мм.

Техническая характеристика измельчителя кормов «Волгарь-5А» приведена в табл. 19.

Дробилки-измельчители Ф-1М и ДБ-5. Предназначены для дробления зерновых кормов. Используются в кормоцехах и кормоприготовительных отделениях животноводческих ферм. Дробилка ДБ-5 выпускается в двух модификациях: ДБ-5-1 и ДБ-5-2. Первая применяется как самостоятельная машина, вторая — для комплектации комбикормовых агрегатов. Технические характеристики Ф-1М и ДБ-5 приведены в табл. 19.

Бункера-накопители сухих кормов БСК-10 и Б-6. Предназначены для приема, хранения и подачи комбикормов в помещения кормоцехов, птичников и других животноводческих помещений. Состоят из емкости, транспортёров (спирального типа у БСК-10 и шнекового у Б-6) для выгрузки кормов и электроприводов. Комбикорма-концентраты загружают в бункер с помощью загрузчиков сухих кормов (ЗСК-10 и ССК-10).

Вместимость бункера 10 и 6 м³, производительность на выгрузке 2,7 и 2 т/ч, мощность электропривода 0,6 и 0,4 кВт, масса 740 и 444 кг, габаритные размеры 1960 × 1960 × 5245 и 1700 × 1700 × 5340 мм соответственно бункеров БСК-10 и Б-6.

Питатель концентрированных кормов ПК-6,0Б. Предназначен для приема, хранения и механизированной подачи концентратов в дозаторы, смесители или запарники. Состоит из горизонтального и наклонного транспортёров, представляющих собой шнеки с правым направлением витков.

В завальном бункере вместимостью 9 м³ монтируется горизонтальный шнек-питатель (диаметр — 250 мм, шаг — 250 мм). Привод шнек-питателя осуществляется от мотор-редуктора НИ 11.03.1,5-58 посредством цепной передачи с частотой вращения 20 мин⁻¹. Наклон-

19. Технические характеристики универсального измельчителя кормов и дробилок зернофуража

Показатель	«Волгарь-5А»	ДБ-5-1	ДБ-5-2	Ф-1М (НРБ)
Производительность, т/ч:				
при дроблении зерна	—	3—5	3—5	1,2—1,7
при измельчении —				
корнеплодов	8—10	—	—	—
соломы, сена	0,8—1,0	—	—	—
зеленой массы	До 5	—	—	—
Мощность электродвигателя, кВт	25	32,2	31,1	23,1
Высота подачи измельченного корма, м	0,3	—	—	—
Габариты, мм:				
длина	2400	8460	3400	1700
ширина	1330	2420	1274	2200
высота	1350	4200	2350	2620
Масса, кг	1175	1288	895	695
Обслуживающий персонал, чел.	1—2	2	2	1

ный шнек (диаметр — 125 мм, шаг — 125 мм) приводится от электродвигателя посредством клиноременной передачи с частотой вращения 440 мин⁻¹.

Рабочий процесс состоит в следующем. Самосвальным транспортом концентрированные корма загружаются в завальный бункер. При включении шнек-питателя конкорма подаются на наклонный шнек, который транспортирует их к дозаторам, смесителям или запарникам.

Горизонтальный шнек-питатель устанавливается двумя швеллерными опорными стойками на закладные детали предварительно подготовленного бункера. Опорные стойки привариваются к закладным деталям и затягивают фундаментные болты. При наличии щелей между кожухом шнек-питателя и стенками бункера их заделывают. Техническая характеристика ПК-6,0Б приведена в табл. 20.

Транспортеры корне- и клубнеплодов ТК-5Б и ТК-5. Предназначены для приема, хранения и подачи корнеплодов в машины для их подготовки. ТК-5Б состоит из двух горизонтальных шнек-питателей, приводной станции и наклонного скребкового транспортера ТС-40К.

Рабочий процесс состоит в следующем. Бункера транспортера загружают самосвальным транспортом, включают скребковый транспортер ТС-40К, а затем один из шнеков питателей. Корнеплоды захватываются витками шнека и по направляющему козырьку скатываются в транспортер ТС-40К, который и транспортирует их в мойку. Выхлопные машины производят в обратной последовательности.

Скребковый транспортер ТС-40К монтируют после полной готовности приемных бункеров, завальных ям и установки мойки-корнерезки, к которой его прикрепляют и располагают так, чтобы

приемная воронка находилась между скатными направляющими козырьками шнек-питателей. ТК-5 отличается от ТК-5Б тем, что в нем один шнековый питатель, а в приводном механизме нет муфты, вращение передается непосредственно цепной передачей со звездочки редуктора до звездочки шнек-питателя. Технические характеристики ТК-5Б и ТК-5 приведены в табл. 20.

Кормоприемник-питатель КП-10. Предназначен для приема зеленой массы, силоса и корнеплодов из транспортных средств и подачи их в измельчитель. Приемник-питатель включает кормоприемник и транспортер загрузки кормов РК-13. Кормоприемник состоит из сварной рамы с боковинами и шнеком; дозирующего отбойного транспортера; нижнего транспортера; выгрузного шнека с приводом от электродвигателя, дозирующего транспортера, состоящего из рамы и трех замкнутых цепей с планками. Транспортер загрузки кормов используют для транспортировки кормов от кормоприемника на подающий транспортер измельчителя. Он состоит из рамы и транспортера в виде двух замкнутых цепей с шагом 38 мм. Привод транспортера от электродвигателя.

Рабочий процесс происходит следующим образом. Масса, требующая измельчения, загружается самосвальным транспортером в бункер и подается металлическими планками нижнего транспортера к отбойному дозирующему транспортеру. Последний пропускает необходимое количество корма в поперечный выгрузной шнек, а избыток корма направляется обратно в бункер. Выгрузным шнеком корм подается на транспортер загрузки и последним — в измельчитель.

Монтируют раму в сборе с транспортером на фундамент и закрепляют анкерными болтами. Устанавливают шнек, предварительно соединив тягу храпового механизма с осью эксцентрика. Свободный конец шнека укрепляют на кронштейне-опоре, который крепится к фундаменту четырьмя болтами.

Производительность КП-10 регулируют изменением зазора между нижним подающим и отбойным транспортерами. Техническая характеристика КП-10 приведена в табл. 20.

20. Технические характеристики питателей кормов

Показатель	ПК-6,0Б	ТК-5Б	ТК-5	КП-10
Производительность, т/ч	1,3 — 10,3	5 — 6	5 — 6	5 — 10
Установленная мощность, кВт	3,7	3,7	3,0	5,2
Вместимость кузова, м ³	9,0	6,0	3,0	8,0
Общая масса машины, кг	700	1500	920	1550
Масса выгрузного транспортера, кг	230	532	532	390
Габариты, мм:				
длина	4530*	6435*	3000*	5570
ширина	500*	730*	770*	2850
высота	940*	1665*	1080*	2000
Угол установки выгрузного транспортера, град	50	45	45	30 — 45

* Указаны габариты питателей без выгрузных транспортеров.

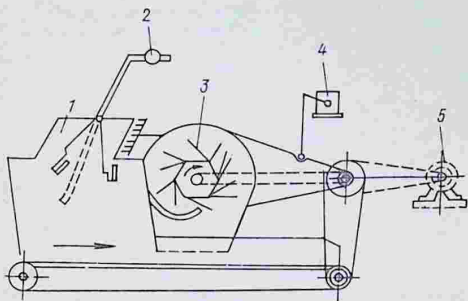


Рис. 14. Схема питателя дозатора ДСК-30:

1 — приемный бункер; 2 — датчик флажкового типа; 3 — пальцевый счесывающий барабан; 4 — винтовой механизм подъема барабана; 5 — электропривод

Бункер-дозатор КТУ-10А. Является стационарной модификацией кормораздатчика КТУ-10 и предназначен для приема и дозированной подачи измельченных грубых и сочных кормов. Состоит из рамы, днища с продольным транспортером, кузова вместимостью 9 м³ (для хранения соломенной резки вместимость его увеличивают до 30 м³), блока битеров, поперечного транспортера, системы электропривода.

Рабочий процесс заключается в следующем. Корма в бункер загружают грейферными мобильными погрузчиками типа ПЭ-0,8 или стационарным укладчиком УМГ-5 и, наконец, при накоплении соломенной резки ее подают в бункер по пневмопроводу, устанавливая над бункером циклон. Включают электропривод, при этом продольный транспортер подает корм на бита, последние разрыхляют его и направляют на поперечный транспортер.

КТУ-10А поставляется заводом в собранном виде. Раму бункера четырьмя опорными стойками устанавливают на ровный бетонированный пол. Разность уровней пола под стойками не должна превышать 5 мм.

Норму выдачи корма регулируют изменением числа зубьев храпового колеса, входящих в зацепление с толкающей собачкой механизма привода. Техническая характеристика бункера-дозатора КТУ-10А приведена в табл. 21.

Питатель-дозатор стебельных кормов ДСК-30. Разработан Центральным научно-исследовательским и проектно-технологическим институтом механизации и электрификации животноводства (ЦНИПТИМЭЖ). Предназначен для осуществления дозированной подачи, сглаживания неравномерности входных потоков корма путем автоматического регулирования потока массы (рис. 14). Дозатор состоит из ленточного транспортера с боковинами, над которыми установлен приемный бункер с механизмом управления и шкалой расхода материала. Над транспортером установлен корпус дозатора с винтовым механизмом перемещения его по высоте. Внутри корпуса

21. Технические характеристики бункеров-дозаторов кормов

Показатель	КТУ-10А	КПГ-10.46.15	ПЗМ-1,5
Производительность на силосе, т/ч	5—60	5—60	5—60
Вместимость бункера, м ³	10	30	20
Мощность электропривода, кВт	7,5	8,5	8,5
Габариты, мм:			
длина	6175	6725	9700
ширина	2300	5200	3780
высота	2860	2490	3050
Масса, кг	2700	5246	7200

дозатора установлен пальцевый барабан. Механизм управления состоит из флажка пластины, образующей переднюю стенку приемного бункера, рычага с регулируемым упором, микропереключателей для управления электроприводом накопителей кормов.

По данным института ЦНИПТИМЭЖа, применение дозатора ДСК-30 с бункером-дозатором КТУ-10А позволяет в 3,6 раза снизить неравномерность выдачи корма при работе в автоматическом режиме.

Мощность привода дозатора 2,2—3,0 кВт. Габариты 2800 × 950 × × 1920 мм. Масса 400 кг.

Рабочий процесс состоит в следующем. Перед началом работы барабан устанавливается винтовым механизмом над ленточным транспортером на необходимую высоту, соответствующую заданному расходу корма. Корм подается накопителем-питателем в приемный бункер дозатора, откуда ленточным транспортером продвигается к пальцевому барабану. Пальцы барабана счесывают лишний корм, оставляя на ленте слой корма заданной величины. При этом на транспортере образуется ком из счесанного корма. При достижении определенных размеров ком отклоняет флажок-пластину, что через систему переключателей приводит к выключению электропривода питателя. В дальнейшем транспортер дозатора выбирает имеющийся в бункере корм, размеры кома уменьшаются, флажок возвращается в исходное положение, и электропривод питателя включается.

Бункер-дозатор КПГ-10.46.15. Предназначен для приема и дозированной подачи сена, силоса, сенажа и соломы на сборный транспортер кормоцеха. Дозатор состоит из бункера, дозирующих битеров, подающего транспортера, электроприводов питателя и дозатора.

Рабочий процесс заключается в следующем. Корм загружают в бункер самосвальным транспортом, затем скребками цепочно-скребкового транспортера, смонтированного в бункере, корм подается на битера, последние, вращаясь, разрыхляют корм и направляют на сборный транспортер кормоцеха.

КПГ-10.46.15 поставляется в разобранном виде, поэтому при монтаже для выверки и предварительного крепления узлов оборудования на монтажной площадке следует иметь набор металлических клиньев с разными углами скоса, а также набор прокладок размером 100 × 200 и 50 × 100 мм и толщиной 1—15 мм. После проверки правильности установки приводов и бункера-питателя осуществляют заливку анкерных болтов. Техническая характеристика КПГ-10.46.15 приведена в табл. 21.

Питатель зеленой массы ПЗМ-1,5. Используется в современных кормоцехах для дозированной подачи на сборный транспортер предварительно измельченных силоса, сенажа, сена и соломы. Состоит из подъемного лотка, наклонного подающего транспортера, битерного узла, шнекового транспортера, гидропривода и электропривода.

Рабочий процесс состоит в следующем. Корм загружается самосвальным транспортом на подъемный лоток. При подъеме последнего корм попадает на наклонный подающий транспортер. Скребками этого транспортера корм подается на битера, которые, вращаясь, разрыхляют корм и направляют его на шнек, последним корм подается на сборный транспортер кормоцеха.

Норму выдачи корма регулируют изменением числа зубьев храпового колеса, входящих в зацепление с толкающей собачкой механизма привода наклонного подающего транспортера. Техническая характеристика ПЗМ-1,5 приведена в табл. 21.

Шнековый дозатор сочных кормов ДС-15. Предназначен для дозированной подачи измельченных корнеклубнеплодов. Состоит из бункера вместимостью 1,0-1,5 м³ с шестью вращающимися шнеками у основания и цепочно-планчатым разравнивающим транспортером вверх.

Производительность дозатора 3—15 т/ч, ее регулируют с помощью включения соответствующего количества шнеков (1, 2, 3 пары) через электромагнитные муфты. Мощность электропривода 3 кВт. Масса 900—1150 кг. Габариты 2500 × 1280 × 2300 мм. Неравномерность дозирования ±15%.

Рабочий процесс состоит в следующем. Во время загрузки измельченных корнеплодов включают верхний разравнивающий транспортер, который равномерно распределяет массу по всей длине бункера. Для дозированной выдачи открывают заслонку и включают в работу необходимое число шнеков, которые перемещают корнеплоды к выгрузному окну на сборный транспортер кормоцеха.

Дозатор монтируется на горизонтальной бетонной площадке после монтажа мойки-резки корнеплодов.

Дозатор концентратов ДК-10. Предназначен для приема комбикормов из бункера БСК-10 или питателя ПК-6Б, резервирования и дозированной подачи их на линию смешивания в кормоцехе. Дозатор состоит из бункера, установленного на опорные стенки, верхней загрузочной горловины и дозирующего устройства, установленного в нижней части бункера.

Производительность дозатора 0,3—10 т/ч. Мощность электропривода 0,6 кВт. Габариты 1135 × 855 × 2600 мм, масса 135 кг, неравномерность дозирования ±5%.

Рабочий процесс состоит из следующих операций. Включают ворошилку, при этом открывается нижняя оперативная заслонка, а дозирующую заслонку устанавливают на необходимый расход корма вручную или дистанционно с пульта управления. При вращении ворошилки происходит равномерное распределение комбикорма по всему сечению выгрузного окна. При выключении дозатора отключается электромагнит, и оперативная заслонка под действием пружины закрывает выгрузное окно. Для поддержания необходимого уровня загрузки бункера в нем установлены три датчика уровня ДУМ-100.

Дозатор тарельчатый малый МТД-3А. Предназначен для дозирования сыпучих материалов в кормоцехах и на комбикормовых заводах. Включает следующие основные узлы: электро-

привод, приемный бункер, барабан, станину и выпускной лоток. Производительность дозатора 30-750 кг/ч. Мощность электропривода 0,4 кВт. Габариты 550 × 525 × 984 мм. Масса 85 кг. Неравномерность дозирования $\pm 3\%$.

Смеситель С-12А. Предназначен для приготовления кормовых смесей влажностью 60–80% из концентратов сочных и грубых кормов. Корма должны быть предварительно измельчены до размеров 10–50 мм. В С-12А можно проводить тепловую и термохимическую обработку кормов, обогащать корма различными добавками, например карбамидными растворами, мелассой, жидкими кормовыми дрожжами и др.

Основные узлы смесителя: корпус, лопастные мешалки, выгрузной шнек, выгрузная горловина с клиновой задвижкой, привод смесителя и система управления. Мешалка смесителя и выгрузной шнек работают от одного привода, а механизм открытия выгрузной клиновой задвижки — от исполнительного механизма с электроприводом. Сверху корпус С-12А закрывается герметическими крышками. В одной из них имеется люк для загрузки смесителя, а в другой — смотровой люк. Сбоку крышки на кронштейне установлен конечный выключатель, который отключает механизмы смесителя при открытой крышке.

Рабочий процесс состоит в следующем. Плотнo закрывают задвижку горловины выгрузного шнека и открывают крышку для загрузки кормов, затем в смеситель заливают воду (или раствор) по подведенному водопроводу (количество воды рассчитывается исходя из влажности исходных компонентов и требуемой влажности приготавливаемой кормосмеси). Первыми в смеситель подаются корма, которые необходимо запаривать, мешалки включают не раньше чем будет заполнена 1/3 объема смесителя. Для густых смесей с включением грубых кормов коэффициент наполнения емкости не должен превышать 0,6–0,7, а для кормов влажностью более 70% — 0,8 объема. Затем закрывают крышки люков, открывают вентиль на паропроводе и муфтовые краны на распределительных трубах. Давление и температуру пара контролируют по манометру и термометру.

Продолжительность запаривания зависит от вида корма, температуры пара и паропроизводительности котельной. В среднем время запаривания в смесителе С-12А составляет 1–3 ч. Во время запаривания мешалки должны работать, так как в движении корм быстрее насыщается паром. По окончании запаривания перекрываются муфтовые краны и вентили на паропроводе и корм еще в течение 40–60 мин допаривается. После этого добавляются другие компоненты смеси. Выгрузка корма шнеком производится при поднятом клиновом затворе и работающих мешалках.

При приготовлении кормосмесей без запаривания все компоненты кормосмеси можно подавать одновременно. Время перемешивания в этом случае 10–15 мин.

Смеситель устанавливают на специальный фундамент из бетона. Под рамой делают канал для стока жидкости с уклоном не менее 0,02. При установке двух смесителей минимально допустимое расстояние между ними должно быть 420 мм.

Зазор между вершинами кулачков полумуфт муфты включения выгрузного шнека регулируют гайками, он должен быть 48 мм, в выключенном состоянии ход муфты 60 мм. Зацепление полумуфт регулируется винтом, при этом расстояние от роликов

на валке рычага включения до буртика полумуфты должно составлять 5–10 мм.

Техническая характеристика смесителя С-12А приведена в табл. 22.

22. Технические характеристики смесителей-запарников

Показатель	С-12А	С-7	АПС-6	С-2	К-1
Производительность, т/ч:					
с запариванием	2–4	2,9	1,5–2,5	1–1,4	4–8
без запаривания	5–9	6–8,5	6–8,5	2,1–4,4	—
Полезный объем, м ³	12,0	7,0	6,0	2,0	25,0
Паропроизводительность котельной, кг/ч	800	600	400	200	1600
Мощность электродвигателей, кВт	13,6	10,4	10,6	8,5	7,5
Габариты, мм:					
длина	4215	3615	3625	3400*	5200
ширина	2880	2390	2620	4400*	3000
высота	2400	2800	2200	3560*	3650
Масса машины, кг	5300	3722	4250	2790	4800

* Размеры даны с выгрузными транспортерами.

Смеситель С-7. Предназначен для приготовления кормовых смесей влажностью 60–85% из измельченных кормов, его также можно использовать в качестве запарника кормов С-7, выпускается в двух исполнениях: С-7-I и С-7-II; смеситель С-7-I предназначен для работы в кормоцехах, а смеситель С-7-II снабжен загрузочным и выгрузным транспортерами и предназначен для самостоятельной работы (рис. 15). Последний состоит из загрузочного скребкового транспортера типа ТС-40М, корпуса сварной конструкции из листовой стали толщиной 6 мм, двух лопастных мешалок с частотой вращения 4,1 мин⁻¹, выгрузного шнека, системы паропровода, клиновой задвижки выгрузного шнека с электроприводом, выгрузного транспортера ТС-40М. Загрузочный и выгрузной транспортеры можно устанавливать в семи различных вариантах.

Рабочий процесс смесителя С-7 аналогичен процессу смесителя С-12.

При монтаже первым устанавливают смеситель С-7, затем загрузочный и выгрузной транспортеры. Техническая характеристика смесителя С-7 представлена в табл. 22.

Смесители АПС-6 и С-2. Предназначены для приготовления кормовых смесей из измельченных кормов как в сыром, так и в запаренном виде влажностью 65–85%. От смесителя С-7 отличаются только размерами и загрузочным транспортером. Технические характеристики АПС-6 и С-2 приведены в табл. 22.

Запарник-смеситель К-1 барабанного типа. Предназначен для тепловой и термохимической обработки измельченного грубого корма, а также смешивания его с другими компонентами рациона.

Запарник выполнен в виде барабана, вращающегося на двух опорах. Привод осуществляется от электродвигателя через клиноремен-

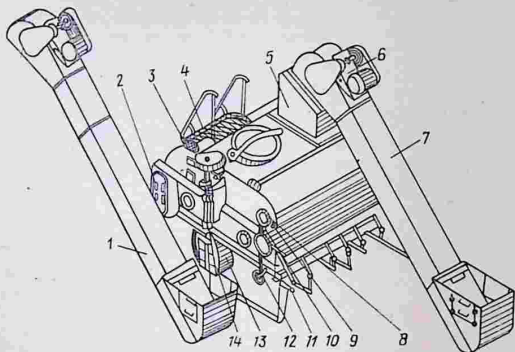


Рис. 15. Общий вид смесителя С-7-II:

1 — транспортер выгрузной; 2 — электрооборудование; 3 — система управления выгрузным шнеком и клиновой задвижкой; 4 — лестница; 5 — переходник с крышкой; 6 — привод транспортера; 7 — транспортер загрузочный; 8 — манометр; 9 — термометр; 10 — рукоятка включения пара; 11 — трехходовой кран; 12 — патрубок для подключения к парораспределителю; 13 — выгрузная горловина; 14 — задвижка

ную передачу на редуктор и далее на открытую зубчатую передачу. Для выгрузки готового корма через два специальных люка барабан оборудован пассивными шнеками в виде лопастей, устанавливаемых под углом 40° к оси барабана. Для подачи в запарник пара и химических реагентов в барабане радиально закреплены четыре перфорированные однодюймовые трубы. Один конец каждой трубы заглушен, другой подведен к центру торцевой стены барабана и соединен в крестовину, связанную с центральной трубой уплотнительной муфтой.

Рабочий процесс состоит в следующем. Измельченные грубые корма (в количестве 1 т) загружают в запарник пневмотранспортером ТЗБ-30, затем в запарник по центральной трубе подается 1,5–2%-ный раствор поваренной соли и остальная солома (1,4–1,5 т). В наполненный и хорошо закрытый запарник насосом подается аммиачная вода. По данным Куйбышевского СХИ, для обработки 1 т сухой соломенной резки требуется 50–60 л аммиачной воды, 12–16 кг поваренной соли и 700–800 л воды. В течение 2,5–3 ч масса с добавками пропаривается при температуре 90°C . При вращении запарника готовая масса выгружается на транспортер. Техническая характеристика запарника К-1 приведена в табл. 22.

Смеситель мелассы СМ-1,7. Предназначен для приготовления водного раствора мелассы с карбамидом. Этим раствором сдобривают жом и грубые корма. Смеситель используют на откормочных пунктах крупного рогатого скота или на молочных фермах как в технологических линиях кормоцехов, так и самостоятельно в отдельных помещениях, где обеспечен подвод горячей воды и пара.

Состоит из рамы сварной конструкции; смесителя в виде цистерны (емкостью 1,8 м³) с механической мешалкой и загрузочной воронкой; емкости для мелассы объемом 5 м³ батарей радиаторов для подогрева мелассы; шестеренного насоса для перекачивания мелассы из транспортных средств в емкость, из емкости в смеситель и приготовленной смеси в раздатчик на высоту до 2200 мм, а также для промывки всей системы горячей водой; фильтра с фильтрующей сеткой и паровой рубашкой; привода, состоящего из двух электродвигателей, один из которых мощностью 2,2 кВт служит для вращения мешалки смесителя, а другой — мощностью 4 кВт для приведения в действие насоса; электрооборудования для дистанционного управления двигателями смесителя и насоса. Габариты машины 3800 × 5000 × 3500 мм, масса 1807 кг.

Рабочий процесс заключается в следующем. Вначале в смеситель заливают горячую воду (60–70 °С). Далее через загрузочный люк засыпают карбамид и включают мешалку на 1–2 мин, а затем шестеренным насосом перекачивают необходимое количество мелассы из емкости в смеситель (одна часть карбамида, 3–5 частей воды и 9 частей мелассы). Через 6–8 мин смесь готова. После ее раздачи систему необходимо промыть горячей водой.

Смеситель устанавливается на фундаменте в помещении размера не менее 5 × 5 × 3,5 м. Емкость устанавливается на раме без крепления.

Агрегат для приготовления заменителя молока АЗМ-0,8. Предназначен для получения заменителя молока молодняку сельскохозяйственных животных. Агрегат работает самостоятельно или в комплекте с установкой УВТ-20 для выпойки телятам. Состоит из рамы-платформы; приемного бункера для комбикорма тонкого помола с мешалкой-ворошителем; загрузочного шнека производительностью 1,2 т/ч, приводимого в действие от электродвигателя мощностью 0,6 кВт; вертикального смесителя с лопастной мешалкой (привод от электродвигателя мощностью 3 кВт), соединенного с водопроводом, баком обраты и паробразователем; бачка для жиров; фильтра; насоса-эмульгатора (производительностью 2500–3000 л/ч, привод от электродвигателя 4 кВт); системы трубопроводов с арматурой; дистанционного пульта управления и вспомогательной емкости для приготовления смеси жиров с добавкой биостимуляторов. Общая мощность установленных электродвигателей 7,6 кВт. Длительность полного цикла приготовления продукта 3,5 ч. Габариты 2360 × 1295 × 2600 мм. Масса 830 кг.

Рабочий процесс заключается в следующем. Водой из водопроводной сети заполняют вертикальный смеситель. Мучные компоненты подают в приемный бункер, откуда они вертикальным шнеком транспортируются в смеситель. Включают мешалку и компоненты смешивают. В это время в смеситель от парового котла подают пар и запаривают смесь при температуре 75 °С в течение часа. Мешалку при запаривании включают периодически. При достижении температуры 95–100 °С выдерживают смесь в течение 5–7 мин, а затем прекращают подачу пара.

Далее смесь охлаждают проточной водой до температуры 55–60 °С и затем насосом-эмульгатором в смеситель подают жиры, биостимуляторы и другие компоненты. Перемешивают загруженные компоненты по замкнутому циклу: смеситель — фильтр — насос — эмульгатор — смеситель. После перемешивания 96% жировых шариков имеют размер от 2 до 6 мкм, а остальные — от 6 до 10 мкм.

При понижении температуры смеси до 50—55 °С в смеситель через фильтр подают обрат.

После смешивания готовые продукты охлаждают проточной водой до температуры 35—37 °С и насосом-эмульгатором перекачивают в бак-накопитель установки УВТ-20 для выпойки телят или во фляги.

За 3,5—4 ч на установке приготавливают 800 л заменителя молока.

Кормоприготовительный агрегат АПК-10М. Агрегат является модернизацией АПК-10, которую осуществил ВНИИМЖ. Он предназначен для мойки, дозирования и подачи корнеплодов на ротор измельчителя для дополнительного измельчения и смешивания с грубыми кормами, силосом, концентратами, растворами и выдачи готовой кормосмеси в кормораздающие средства. Составляет из рамы шнековой мойки, смесителя-дробилки, загрузочного транспортера, приводных и передаточных механизмов, системы подачи и отвода воды.

Для приготовления кормосмесей с различным содержанием корнеплодов предусмотрено несколько ступеней подачи их в агрегат. С этой целью привод шнека мойки осуществлен от самостоятельного электродвигателя мощностью 2,2 кВт с пятью сменными венцами звездочек, обеспечивающими 16 ступеней производительности.

Система подачи чистой воды на мойку и отвода отработанной включает центробежный насос 2К-6 (для подачи чистой воды), фекальный насос 3Ф12 (для отвода грязной воды), трубы, бак и привод. Производительность АПК-10М до 15 т/ч; мощность электродвигателей 57,2 кВт; габаритные размеры 4300 × 1800 × 2200 мм и масса 3100 кг.

Рабочий процесс состоит в следующем. Корнеплоды загружают в приемный бункер агрегата, где они отмываются от грязи и транспортируются шнек-мойкой в смеситель-дробилку. Из бункеров и питателей грубые и сочные корма загрузочными транспортерами также подаются в смеситель-дробилку. Туда же дозированно подают комбикорма, а через тарированный кран — растворы мелассы, карбамида, солей и других добавок. В смесителе-дробилке агрегата корма движутся по винтовой линии вдоль ротора и многократно перемешиваются. После смешивания кормовая смесь лопастями швырляки выдается на выгрузной транспортер.

Концентрацию корнеплодов в кормовой смеси регулируют сменой звездочек на приводе шнек-мойки. Степень измельчения стельчатых кормов изменяется регулировкой зазора между концами ножей и подвижной частью деки.

Оборудование для производства амидо-концентратных добавок (АКД). Научкой и практикой установлено, что белковую недостаточность кормовых рационов для жвачных животных можно восполнить путем скармливания карбамида. Карбамид, или мочеви́на, — белое, кристаллическое, азотсодержащее вещество N_2H_4CO (ГОСТ 2081—75), которое само белка не содержит, но в результате гидролиза в рубце животного выделяет азот, который под действием микроорганизмов рубца синтезируется в бактериальный усваиваемый белок.

Физико-химическая основа технологического процесса производства АКД сводится к следующему. Материал в экструдере подвергается давлению до 1,4—1,5 МПа при продавливании его шнеком (червяк) через узкие калиброванные щели (2,5—5 мм), образованные специальными диафрагмами, поставленными в двух-трех

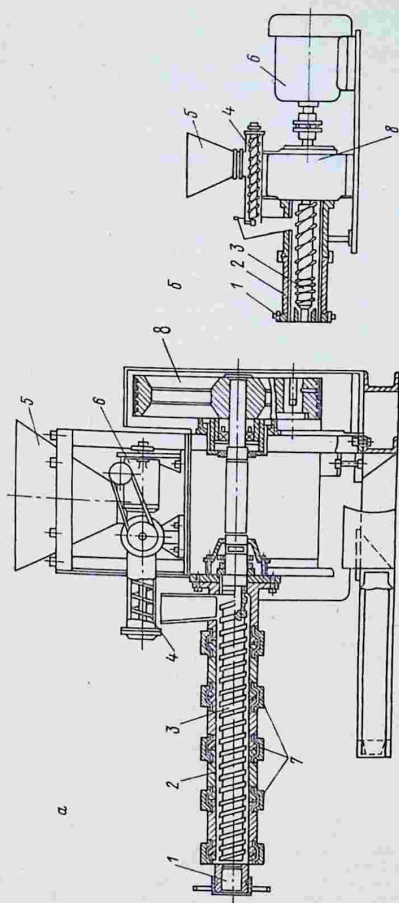


Рис. 16. Экструдер для получения карбамидного концентрата (АКД):

а — КМЗ-2 с переменным диаметром шнека; *б* — то же, с двумя навивками; 1 — матрица (насадок); 2 — цилиндр (насадок); 3 — шнек высокого давления; 4 — шнек-питатель; 5 — бункер; 6 — электродвигатель; 7 — соединительные хомуты; 8 — редуктор

местах на пути движения обрабатываемой смеси. От трения смесь нагревается до 125–155 °С. Под влиянием высокого давления и температуры происходят клейстеризация крахмала, плавление карбамида, абсорбция (поглощение) расплавленного карбамида бентонитом и диффузия расплава (молекулярное внедрение азота) в массу клейстеризованного крахмала.

Экструдер — это шнек (червяк) с переменным шагом, заключенный в толстостенный кожух (трубу). Рабочее (калиброванное) отверстие может быть расположено в выходном мундштуке (матрице) или выполняется в виде узкой кольцевой щели между двумя охватывающими полукольцами (диафрагмой) и валом червяка.

Процесс собственно экструдирования, т. е. насыщения крахмала карбамидом, протекает всего за 1 мин, т. е. за время прохождения массы корма через рабочие отверстия.

На рис. 16,а показан экструдер с коническим шнеком марки КМЗ-2 для получения АКД. Наружный цилиндр, или корпус экструдера, состоит из пяти секций, соединенных между собой хомутами и болтами. Каждая секция состоит из двух полуцилиндров. Полукольца диафрагмы расположены между 2, 3, 4 и 5-й секциями. Рабочий зазор между полукольцами и валом червяка по ходу материала уменьшается от 5 до 2,5 мм. На выходе червяк оборудован цилиндрической матрицей. Спрессованный карбамидный концентрат выходит из него в виде пустотелой трубки (чулок) с толщиной стенки 5–6 мм.

Экструдер приводится в действие от электродвигателя мощностью 30 кВт через клиноременную передачу. Шнековый питающий механизм имеет свой электродвигатель мощностью 0,6 кВт. Производительность экструдера 350–500 кг/ч.

На рис. 16,б показан экструдер, прессовальный шнек которого имеет две наливки: с шагом 72 мм — в подающей части и 44 мм — в зоне прессования. Из отверстия матрицы выходит АКД влажностью 8–14% в виде жгута диаметром 10 мм.

Рабочий шнек приводится в работу от электродвигателя мощностью 55 кВт через цилиндрический редуктор, а питающий шнек — мотор-редуктором. Производительность этого экструдера до 600 кг/ч.

При эксплуатации экструдеров нельзя останавливать установку, заполненную массой, на длительное время. Масса в экструдере быстро охлаждается, затвердевает, и повторно пустить экструдер без его разборки невозможно. В конце смены перед остановкой экструдера необходимо заполнить его не рабочей смесью, а травяной мукой с добавкой небольшого количества жира и дать поработать, пока из мундштука не появится травяная мука.

Агрегат для приготовления хлопьев из зерна ПЗ-3.0. Предназначен для влаготепловой обработки и плющения фуражного зерна в линиях переработки комбикормовых агрегатов, в подготовительных цехах или в линиях обогащения стебельчатых (сенажа, сена) и других кормов перед скармливанием. Позволяет перерабатывать зерно влажностью 17–35% с одновременным обезвреживанием его от различных вредителей, грибов и плесени, а также повышает питательность приготовленного корма по сравнению с дроблением.

Состоит из следующих основных узлов: загрузочного шнека, шнека эжектора, пропаривателя, плющилки, выгрузного шнека, электрооборудования.

Техническая характеристика ПЗ-3,0

Производительность, т/ч	3—5
Мощность электродвигателей, кВт	38,0
Рабочее давление пара, МПа	0,05
Температура пара, °С	100—1300
Номинальный расход пара, кг/ч	350
Габариты, мм	6900 × 5500 × 6610
Масса, кг	3780
Количество обслуживающего персонала, чел.	1

Измельчитель-смеситель кормов ИСК-3. Предназначен для измельчения грубых кормов любой влажности, а также смешивания всех видов кормов (сочных, грубых, консервированных и др.). Применяется в технологических линиях по приготовлению кормовых смесей для крупного рогатого скота.

Загрузка корма в измельчитель-смеситель кормов производится транспортером или специальным питателем, например в линии измельчения соломы ЛИС-3. Выгружаются корма в транспортные средства выгрузным скребковым транспортером, поставляемым вместе с измельчителем-смесителем кормов.

Техническая характеристика ИСК-3

Производительность, т/ч:	
при измельчении соломы влажностью 20—40 %	4—5
при смешивании	До 20
Длина измельченных частиц от всей измельченной массы, % не менее:	
0—50 мм	80
51—100 мм	20
Установленная мощность, кВт	39,2
Масса измельчителя с выгрузным транспортером, кг	2226
Габариты, мм:	
длина	7030
ширина	1750
высота	3580

Смеситель-дробилка ДИС-1М. Предназначен для одновременного измельчения и смешивания всех компонентов, входящих в кормосмесь. Состоит из корпуса дробильной камеры с откидной крышкой, ротора с подвижными молотками, загрузочного и выгрузного транспортеров и шкафа управления. Ротор с шестью дисками, закрепленными на валу, является основным рабочим органом смесителя-дробилки. В отверстия дисков установлено 3—6 пальцев. Между дисками на пальцах — шарнирно качающиеся молотки. Положение каждого молотка фиксируется распорными втулками. Вал ротора вращается на двух или четырех ролико- или шарикоподшипниках, установленных в корпусе. Ротор получает вращение от электродвигателя через клиноременную передачу. Электроаппаратура управления размещена в пылевлагопроницаемом шкафу. Конечный выключатель предназначен для отключения электродвигателя при открывании крышки.

Рабочий процесс протекает следующим образом. Компоненты рациона в определенной пропорции ленточным транспортером-

питателем подаются к загрузочной горловине смесителя, опускаются в дробильную камеру и подвергаются ударному воздействию молотков и деки. Все корма измельчаются, смешиваются, обогащаются питательными растворами и через выгрузной патрубок выбрасываются на выгрузной транспортер.

Техническая характеристика ДИС-1М приведена в табл. 23.

23. Технические характеристики смесителей-дробилок

Показатель	ДИС-1М	ДСВ-15	ДСВ-20	ДСВ-30
Производительность, т/ч	4—6	6—8	10—15	20—30
Мощность электродвигателей, кВт	33,7	30	40	50
Частота вращения ротора, мин ⁻¹	2320	2860	2725	2600
Габариты, мм:				
длина	1900	1440	1440	1555
ширина	1070	950	950	1045
высота	1520	850	850	905
Масса, кг	796	680	780	850

Смесители-дробилки ДСВ-15, ДСВ-20 и ДСВ-30. Эти машины аналогичны по устройству и рабочему процессу смесителю-дробилке ДИС-1М. Технические характеристики смесителей-дробилок ДСВ приведены в табл. 23.

Смеситель С-30. Предназначен для получения однородной кормовой смеси, сглаживания неравномерности входных потоков предварительно измельченных грубых, сочных и концентрированных кормов и увлажнения их питательными растворами. Состоит из корпуса, двух лопастных мешалок и системы привода. Лопастные мешалки расположены на валу по винтовой линии под углом 45° в направлении к выгрузному окну и повернуты относительно друг друга на 180°. Угол поворота лопастей можно регулировать. Лопастные мешалки перекрывают друг друга на 110 мм. Спаренные лопастные мешалки связаны между собой зубчатым зацеплением, обеспечивающим синхронное вращение их во встречном направлении с частотой 285 мин⁻¹.

Производительность смесителя до 28 т/ч. Установленная мощность 5,5 кВт. Габариты 2340 × 930 × 1740 мм. Масса 580 кг.

Рабочий процесс заключается в следующем. Кормовые компоненты в пропорции соответственно рациону поступают в приемную часть смесителя на две лопастные мешалки. Последние интенсивно перемешивают компоненты смеси и одновременно транспортируют ее к выгрузному окну смесителя.

Транспортер скребковый ТС-40,0С. Предназначен для дозированной подачи измельченной зеленой массы, силоса и сенольной муки. Состоит из секционного кожуха с приемным бункером и выгрузной горловиной, двухцепной транспортерной ленты с металлическими скребками и приводной станцией.

Транспортер скребковый модернизированный ТС-40,0М. Предназначен для подачи готовой кормосмеси влажностью не более 80% от смесителя в транспортные средства.

Технические характеристики скребковых транспортеров

	ТС-40,0С	ТС-40,0М
Производительность, м ³ /ч	40	40
Максимальный угол наклона, град	43	52
Мощность электродвигателей, кВт	1,5	3,0
Габариты, мм:		
длина	7440	6155
ширина	680	675
высота	1450	1925
Масса, кг	550	650

Транспортеры скребковые цепные ТСЦ-25 и ТСЦ-50. Предназначены для горизонтального перемещения зерна и комбикормов. Выпускаются в четырех модификациях длиной 15, 25, 35 и 50 м и поставляются в разобранном виде в комплекте основных узлов с пускозащитной аппаратурой. ТСЦ-25 выпускается с приводной станцией только правого исполнения, а ТСЦ-50 — с приводными станциями правого и левого исполнения. Производительность: на зерне — 25 и 50 т/ч; на комбикормах — 16,6 и 33,3 т/ч. Установленная мощность электродвигателей 3—4 и 4—7,5 кВт соответственно для транспортеров ТСЦ-25 и ТСЦ-50.

Транспортер ленточный ТЛ-65. Предназначен для перемещения в горизонтальном и пологонаклонном направлении компонентов рациона от дозаторов-питателей к смесителю. Состоит из рамы, на которой смонтированы приводной барабан, мотор-редуктор МРА-1-1,5/160 (МРА-1-0,8/63) с электродвигателем мощностью 1,5 (0,8) кВт, натяжное устройство и барабан. Выпускается в нескольких модификациях, отличающихся длиной ленты. Техническая характеристика транспортера ТЛ-65 приведена в табл. 24.

24. Технические характеристики ленточных транспортеров

Показатель	ТЛ-65	ЛТ-10	ЛТ-6	ТЛ-75-096
Производительность, т/ч	20*	80**	60**	60*
Мощность электропривода, кВт	1,5	4,0	3,0	2,0
Ширина ленты, мм	650	700	500	650
Максимальная длина, мм	12200	10000	6000	19000
Масса, кг	1100/620	860	560	2990

* Производительность на транспортировании кормосмесей из грубых и сочных кормов.

** Производительность на транспортировании зерна.

Транспортеры ленточные ЛТ-10 и ЛТ-6. Предназначены для перемещения фуражного зерна, кормов, торфа, песка и других материалов на животноводческих фермах. Транспортер состоит из рамы, приводного и натяжного барабанов, ленты и ходовой части. Рама смонтирована на двух ходовых и двух опорных колесах. Угол наклона рамы к горизонтальной плоскости можно изменить с помощью подъемного механизма, включающего в себя полнест.

Рабочая ветвь ленты транспортера поддерживается трехроликовыми опорами, а холостая ветвь — прямыми роlikоопорами. Транспортерная лента приводится от электродвигателя через ременную передачу.

Технические характеристики транспортеров ЛТ-10 и ЛТ-6 представлены в табл. 24.

Ленточно-скребковый транспортер ТЛ-75-096. Предназначен для подачи измельченных грубых и сочных кормов, а также кормосмесей в технологические линии. Состоит из рамы привода с ведущим барабаном, рамы транспортера с натяжным барабаном и секциями коробов. Для кормоцехов конструкция ТЛ-75-096 делается открытой. На транспортной ленте с шагом 500 мм закреплены скребки высотой 50 мм.

Техническая характеристика транспортера ТЛ-75-096 приведена в табл. 24.

Конвейер винтовой УШ-2-4. Предназначен для транспортирования зерна, комбикормов и других сыпучих грузов. УШ-2-4 выпускается в следующих модификациях: 1612, 2016, 2520 и 3225. Эти конвейеры монтируют как горизонтально, так и наклонно, с углом наклона 20°. Конвейеры поставляются с приводом правой и левой сборки.

Технические характеристики винтовых конвейеров УШ-2-4 представлены в табл. 25.

25. Технические характеристики винтовых конвейеров УШ-2-4

Показатель	1612	2016	2520	3225
Производительность, т/ч:				
комбикорм, зерно $\gamma^* = 0,75$ т/м ³	3,0	5,5	10,5	22,0
$\gamma^* = 0,5$ т/м ³	2,0	3,7	7,0	14,6
$\gamma^* = 0,25$ т/м ³	0,8	1,6	3,2	6,6
Диаметр шнека, мм	16	20	25	32
Шаг шнека, мм	12	16	20	25
Длина шнека (максимальная), м	20,0	20,0	20,0	20,0
Мощность привода, кВт	0,8	0,8	1,1	2,2

* Объемная масса зерна.

Шнек загрузочный сборный ШЗС-40М. Предназначен для приема измельченных корнеплодов, концентрированных кормов, измельченных грубых и сочных кормов и подачи их в смесители, дозаторы и питатели. Состоит из кожуха, в котором расположен однозаходный шнек. Сверху на кожухе установлен приемный бункер. Остальная часть кожуха закрыта.

Шнек выгрузной сборный ШВС-40М. Предназначен для подачи готовых кормосмесей от смесителя, но может применяться и для транспортировки различных кормов к смесителям, дозаторам и питателям. К торцевой части корпуса крепится мотор-редуктор, выходной вал которого соединен с валом шнека через муфту. Другой конец вала шнека опоры не имеет.

Технические характеристики шнековых транспортеров

	ШЗС-40М	ШНС-40М
Производительность, т/ч	5-8	5-8
Мощность электродвигателей, кВт	2,2	2,2
Диаметр шнека, мм	250	250
Шаг шнека, мм	250	250
Габариты, мм:		
длина	5360	5620
ширина	590	596
высота	550	550
Масса, кг	310	270

Ленточные нории ковшовые с центробежно-гравитационным типом разгрузки. Предназначаются для вертикального перемещения зерна, муки и комбикормов. Состоят из нижнего башмака с загрузочной воронкой и ведомым барабаном с натяжным винтовым устройством, верхней головки с разгрузочным патрубком и приводным барабаном, вертикальных соединительных труб, транспортной ленты с ковшами. Привод от электродвигателя через клиноременную передачу. Нории поставляются в комплекте основных узлов и с пускозащитной аппаратурой. Количество гладких труб зависит от высоты нории; трубы натяжная и со смотровым окном — по одной на норию.

В кормо- и комбикормоприготовительных цехах для транспортировки зерна и продуктов его переработки применяются следующие марки норий: нория ленточная ковшовая для комбикормов НЖК-15; нория ленточная ковшовая для зерна I-10 (ГОСТ 10190-70); нория ленточная ковшовая для зерна I-2×10 (ГОСТ 10190-70).

В последней в отличие от нории I-10 две транспортные ленты с ковшами разделены перегородками в башмаке, головке и вертикальных соединительных трубах.

Нории I-20 и I-2×20 отличаются от норий I-10 и I-2×10 размерами и большей производительностью.

Технические характеристики ленточных норий представлены в табл. 26.

26. Технические характеристики ленточных ковшовых норий

Показатель	НЖК-15	I-10	I-2×10	I-20	I-2×20
Производительность, т/ч:					
для зерна	—	10	20	20	40
для комбикорма	15	7	14	14	28
Высота подъема продукта (максимальная), м	32	45	45	45	45
Ширина ленты, мм	150	150	150	175	175
Скорость ленты, м/с	1,4	1,4	1,4	1,8	1,8
Мощность электродвигателей, кВт	3,0	2,2	4,0	4,0	7,5
Масса головки и башмака, кг	310	299	428	414	911

Комбикормовые цеха. Многочисленные исследования и передовой производственный опыт показывают, что скормливание зерновых кормов в чистом виде экономически невыгодно. Необходимо на их

основе приготавливать комбикорма путем внесения белково-витаминных, минеральных добавок (БВМД) и микроэлементов. Это повышает продуктивность животных на 30 % и более, сокращает расход кормов и сроки откорма.

Государственная комбикормовая промышленность пока не может обеспечить потребность хозяйств в комбикормах полностью, поэтому часть комбикормов необходимо приготавливать в колхозах и совхозах. Это экономически вполне оправдано, так как сокращаются встречные перевозки зернового сырья к заводам и готового комбикорма к местам скармливания. Кроме того, более эффективно могут быть использованы все кормовые ресурсы, имеющиеся в хозяйствах, отпадает необходимость в длительном хранении комбикорма, а скармливание свежего комбикорма дает значительно больший эффект.

Для производства полнорационных рассыпных комбикормов из фуражного зерна, белково-витаминных и минеральных добавок в колхозах и совхозах применяются комбикормовые агрегаты ОКЦ-15, ОКЦ-30, ОКЦ-50 и ОЦК-4. Они обеспечивают приготовление комбикормовых смесей, состоящих из дерти фуражного зерна и набора отдельных кормовых обогатительных добавок (травяная мука, жмых, шрот, рыбкостная мука, дрожжи, соль, премиксы и др.). Комплекты оборудования ОКЦ могут использоваться как самостоятельные кормоцехи или входить в состав кормоцехов в качестве технологической линии для переработки зернофуража.

Агрегаты ОКЦ-15 и ОКЦ-30. Оба агрегата работают по одинаковой технологической схеме. Отличительной особенностью ее является использование установленных над дозаторами мучных бункеров в качестве накопительных емкостей для размолотых продуктов, выдаваемых дробилками.

Основание агрегата ОКЦ-15 представляет собой металлический каркас, на котором размещено оборудование трех технологических линий: 1) приема кормов и подготовки смесей; 2) дробления зерновых компонентов; 3) приемки, дозирования, смешивания и выдачи готовых комбикормов. Первая линия включает решетный стан ОК-8 с приемным бункером на 400 кг, качающимся решетом и отводящим шнеком; порционный смеситель ОК-9; норрию НЦГ-10 с бункером, вертикальным смесительным шнеком и выгрузной горловиной; магнитную колонку МКЛ-1 и шнек норрии ОК-3, расположенный над бункерами зерновой и мучной секций.

Вторая линия состоит из двух зерновых бункеров ОК-1 вместимостью 6,3 м³ с дозирующим шнек-питателем; дробилки КДМ-2,0 и шнек-дробилки ОК-4 с циклонами.

Третья линия включает начальную секцию бункеров ОК-2 и конечную секцию бункеров ОК-7 в виде четырех мучных бункеров вместимостью 18,4 м³ с двухшнековыми дозаторами ШД-0,8; нижний шнек ОК-5; вертикальный шнек-смеситель вместимостью 1,54 м³ и наклонный шнек ОК-6. Дистанционное управление, автоблокировка и сигнализация состоят из пульта управления с силовым шкафом; устройств привода-задвижек бункеров ЭПЗ-1, сигнализаторов максимального и минимального (СУМ-100) уровней загрузки; электродвигателей для привода механизмов.

Агрегат ОКЦ-30 имеет устройство, подобное устройству ОКЦ-15, но в первой линии вместо магнитной колонки МКЛ-1 установлена колонка МКЛ-2, а во второй линии установлены вместо одной две дробилки КДМ-2,0. Кроме того, на третьей линии

вместо четырех начальных и конечных мучных бункеров установлены шесть начальных, промежуточных и конечных бункеров вместимостью 36 м³.

Оборудование цеха комбикормов ОЦК-4. Предназначено для производства в колхозах, совхозах и межхозяйственных цехах полноценных комбикормов из зернофуража хозяйств и промышленных белково-витаминных добавок. Оборудование обеспечивает прием, очистку и накопление исходного сырья; массовое дозирование, измельчение и порционное смешивание всех ингредиентов. Все процессы автоматизированы, что обеспечивает надежную работу оборудования и получение высококачественного конечного продукта. Предусматривается впоследствии заменить оборудование с объемным принципом дозирования (ОКЦ-15 и ОКЦ-30) на оборудование с весовым дозированием ОЦК-4.

Оборудование комбикормового цеха ОКЦ-50 производительностью в смену 50 т, стационарное. Включает четыре технологические линии: 1) приема мучнистых компонентов комбикорма и обогатительных добавок; 2) приема зерновых компонентов; 3) дозирования зерновых компонентов и дробления их; 4) дозирования мучнистых компонентов, смешивания и транспортировки комбикорма. Его устройство аналогично рассмотренным выше агрегатам.

Технические характеристики комбикормовых агрегатов ОКЦ-15, ОКЦ-30, ОЦК-4 и ОКЦ-50 приведены в табл. 27.

27. Технические характеристики комбикормовых агрегатов

Показатель	ОКЦ-15	ОКЦ-30	ОКЦ-50	ОЦК-4
Производительность, т/ч	2	4	6	4
В том числе на гранулированных кормах, т/ч	0,8	1,5	1,5	1,5
Вместимость бункеров, общая, м ³	24,8	45,2	72,0	36,0
В том числе, м ³ :				
зерновых	6,4	7,2	36,0	—
мучных	18,4	36,0	36,0	—
Установленная мощность электродвигателей, кВт	51	83	130	75
Масса, кг	8400	11570	17000	12200
Габариты, мм:				
длина	10900	13740	17240	13650
ширина	5040	5040	7470	3200
высота	6770	7470	7470	8340

Совхозно-колхозные комбикормовые цехи. Наиболее распространен проект комбикормового цеха 814—56/71 на базе агрегата ОКЦ-15, разработанный Украинским Гипроинсельхозом. Цех имеет склад исходного мучнистого сырья и готового комбикорма, а также напольный склад для затаренных продуктов.

Прием исходного сырья из автотранспорта производится через автопокидыватель. Выдача готового комбикорма в автотранспорт

...на основе готовой продукции. Весь ра-
...Управление производством дистанцион-

...на базе агрегата ОКЦ-50
...на разработанный Укрсельхозтехпроект-
...производственное отделение с
...ОКЦ-30 и ОКЦ-15. В состав зернового сырья с наклон-
...и повышенной силой напольного типа
...агрегата, а также в состав готовых комбикормов в составе
...жизненно важные производственно-бытовые
...наводо составляет 50 т в смену.
...Укрсельхозтехпроект разработал унифици-
...проектов 814-71, 814-73 и 814-74
...ОКЦ-30 и ОКЦ-15. Эти проекты выпол-
...технологическая схе-
...расширена введением линии грану-
...агрегата, с установкой гранулятора
...оборудования некоем введена дробилка БДМ
...Минеральных кормов. Предусмотрена также усовершен-
...системы окисления рабочих процессов.

...комбикормов в хозяйствах имеет следующие пре-
...и хозяйствах зерновое сырье можно использо-
...комбикормов, в результате чего в
...расход кормов на единицу животновод-

...уменьшения перевозок себестоимость комбикор-
...производства снижается на 15-20 %.
...не зависят от комбикормовых заводов, исключаются
...кормов, фермы регулярно снабжаются свежими

...прямой связи поставщиков с потребителями по-
...предприятий за качество выпускаемых
...и потребителей — за эффективность их использования;
...кормов в соответствии с зоотехническими тре-
...сырья хозяйств и промышленный белковый, ви-
...и минеральных добавок способствует снижению себестоимости
...и следовательно, и себестоимости единицы про-

...с потребностью 15-30 тыс. т комбикормов в
...целесообразно применять комбинированные цели
...производить 50-100 т комбикормов в
...для ферм по оксому крупного рогатого
...голова, свинооткормочных ферм — на 20-30 тыс.
...свиней, птицеводческих ферм — на 2-3 тыс. голов.

...с потребностью 10-20 тыс. т комбикормов в
...ОКЦ-15 и ОКЦ-30, которое
...фермы по оксому крупного рогатого
...голова, птицеводческих ферм — на 2-3 тыс.
...птицы, свинооткормочных ферм — на 10-15 тыс. голов.

...кормов и комбикормов составляет
...использовать агрегаты произ-
...для производства комбикормов на 3-10 тыс.
...свиней, свинооткормочных ферм — на 2-3 тыс. голов.

Для мелких ферм, годовая потребность которых в комбикормах составляет 2—5 тыс. т, целесообразно использовать один агрегат ОКЦ-15 производительностью 2 т/ч. Этого объема производства достаточно для молочных ферм с поголовьем 1,5—2 тыс.

Все молочные фермы, суточная потребность которых составляет 3—6 т комбикормов, могут обеспечиваться кормами от одного центрального комбикормового цеха хозяйства.

Кормоцехи для приготовления влажных кормовых смесей. Повышение эффективности использования питательных свойств рационов — одна из важнейших проблем животноводства. Для более полного использования питательных веществ кормов, входящих в рацион, при кормлении крупного рогатого скота, особенно молочных коров, должен быть учтен фактор одновременной доставки организму животного протеина, сахара, крахмала, клетчатки, минеральных веществ и витаминов. Обеспечить это требование можно только путем скармливания животным смеси кормов.

Кормовые смеси, удовлетворяющие потребность животных по составу и количеству всех необходимых питательных веществ, называют полнорационными.

В рацион должны входить сочные (силос и корне- и клубнеплоды), грубые (сенаж, сено, искусственно высушенная травяная резка, солома) и концентрированные корма. Приготовление полнорационных влажных смесей из этих кормов является основным способом подготовки кормов к скармливанию.

Кормовая смесь в зависимости от ее назначения должна отвечать определенным зоотехническим требованиям по точности дозирования компонентов, качеству их смешивания, степени измельчения кормов всех видов.

Технология приготовления влажных кормовых смесей включает следующие операции: мытье корнеплодов, термическую или термохимическую обработку грубых кормов, измельчение всех компонентов, дозирование и смешивание.

При подаче отдельных компонентов в смеситель необходимо обеспечить дозирование их в следующих пределах: для концентрированных кормов отклонение от заданной нормы должно быть не более 5%, для минеральных добавок — 1,0%.

Запаренные корма необходимо охлаждать до температуры 40 °С перед смешиванием с витаминными или белковыми добавками и до 70 °С перед смешиванием с комбикормом. Согласно зоотехническим требованиям запаренные корма перед скармливанием должны быть охлаждены до 25—30 °С.

Применение кормосмесей в измельченном виде обеспечивает улучшение поедаемости кормов животными на 15—20 %, лучшее использование питательных веществ рациона и их усвоение, повышает оплату корма. Кормовые смеси более компактны, удобны для транспортировки и раздачи.

Набор кормов, методы их подготовки, а также технология приготовления смесей для скота определяются особенностями кормопроизводства и типом кормления животных.

Поскольку все кормовые смеси содержат большое количество влаги (40—75 %), то давать их скоту следует сразу же после приготовления, создавая запас не более чем на сутки. Иначе корм портится и теряет свои питательные свойства.

Наиболее качественные кормосмеси с минимальными затратами труда можно получить в кормоцехах. Кормоцех — это производст-

венный участок животноводческой фермы, предназначенный для точного приготовления различных кормов и кормовых смесей в нужном количестве, а также в соответствии с зоотехническими требованиями.

Кормоцехи должны отвечать следующим основным требованиям: учитывать сложившуюся кормовую базу хозяйства;

полностью обеспечивать потребность в приготовленных кормах для всех животноводческих ферм хозяйства с учетом дальнейшего роста поголовья;

оборудование цехов должно в основном отвечать требованиям промышленного производства, быть простым в эксплуатации, высокопроизводительным и полностью исключать ручной труд;

точные технологические линии должны включать минимальное количество машин и иметь номинальную загрузку;

обработка кормов должна улучшать не только их поедаемость, но и повышать питательность.

Применяемые в настоящее время кормоприготовительные цехи можно подразделять на три основных типа.

Первый тип — кормоцехи для приготовления полнорационных кормосмесей из различных компонентов рациона без термической, химической и биологической их обработки. В таких цехах различные корма перед скармливанием только измельчают и смешивают, технология в них наиболее проста и может быть рекомендована для хозяйств, где применяют доброкачественные корма, не требующие специальной обработки.

Примером такого типа кормоцехов является цех на 400—800 коров, разработанный Гипронисельхозом (типовой проект 801—460). Технологическая схема кормоцеха представлена на рис. 17. Грубые корма, силос, сенаж, предварительно измельченные погрузчиком ПСК-5 или фуражиром ФН-1,4, доставляются в цех с кормовой зоны комплекса с помощью кормораздатчиков КТУ-10. Из кормораздатчиков корма подаются на дозаторы ДСК-30, откуда выравненным потоком поступают на ленточный транспортер ТЛ-65 линии сбора, смешивания, доизмельчения и выдачи кормосмеси.

Корнеплоды из приемного бункера ТК-5,0Б, загружаемого самосвальным транспортером (или стационарным транспортером из корнеплодохранилища), поступают на мойку-корнерезку ИКМ-5, где очищаются, моются, измельчаются до нужных размеров и направляются в дозатор сочных кормов ДС-15 и затем на ленточный транспортер ТЛ-65 линии смешивания кормов.

Концкорма доставляются загрузчиком ЗСК-10, который загружает их в бункер БСК-10, откуда по наклонному транспортеру они подаются в дозатор ДК-10, обеспечивающий дозированную подачу концкормов на ленточный транспортер ТЛ-65.

Питательные растворы (мелассовый, мелассы с карбамидом и др.) приготавливаются в смесителе СМ-1,7.

Подготовленные компоненты рациона по конвейеру ТЛ-65 подаются в смеситель-измельчитель ИС-30, ИСК-3 (или ДИС-1,0) для смешивания, доизмельчения и увлажнения питательными растворами. Готовая кормосмесь выгружается скребковым транспортером ТС-40,0М в кормораздатчики. Управление машинами и оборудованием кормоцеха производится оператором с пульта управления.

Второй тип — кормоцехи для приготовления полнорационных влажных кормосмесей с применением

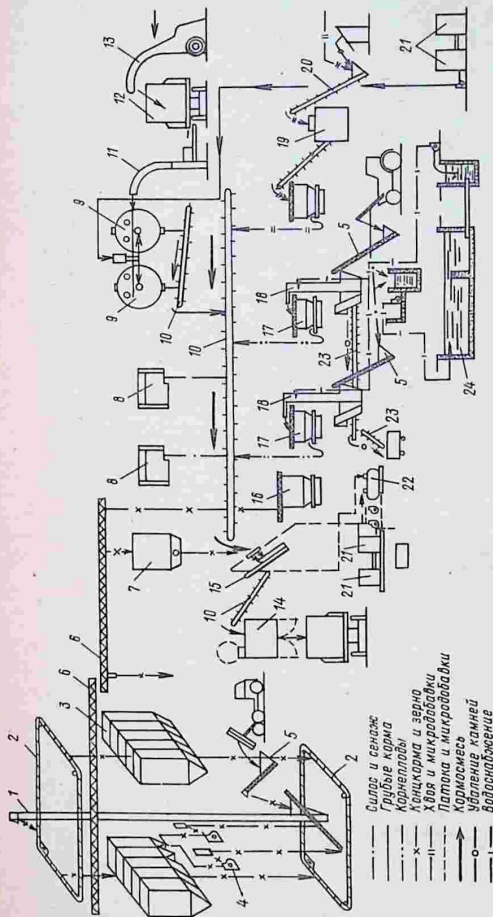


Рис. 19. Технологическая схема кормоцеха НИПТИМЭСХа НЗ РСФСР:

1 — нория 1-10; 2 — транспортеры ТСН-2,0Б; 3 — бункер конкормов; 4 — дробилка зерна Ф-1М; 5 — питатели корнеллодов и конкормов; 6 — конвейеры винтовые; 7 — смеситель С-12; 8 — питатели зеленой массы от АВМ-1,5; 9 — кормозапарники К-1; 10 — транспортеры скребковые; 11 — транспортер-загрузчик ТЗБ-30; 12 — кормораздатчик КТУ-10; 13 — измельчитель КУФ-1,8СТ; 14 — бункер-накопитель готовой кормомеси; 15 — смеситель кормов; 16 — накопитель-дозатор конкормов; 17 — накопители-дозаторы корнеллодов и хвоя; 18 — измельчитель-камеуловители ИКМ-5; 19 — смеситель кормов С-2; 20 — транспортер ТС-40М; 21 — смкости для патоки и аммиачной воды; 22 — смеситель мелассы СМ-1,7; 23 — транспортеры ТС-40К; 24 — отстойник

и проектно-технологическим институтом механизации и электрификации сельского хозяйства Нечерноземной зоны РСФСР (НИПТИМЭСХ НЗ РСФСР).

Для приготовления полнорационных влажных кормовых смесей предусмотрены следующие технологические линии (рис. 19).

1. Линия силоса и сенажа. Для дозированной подачи силоса и сенажа на сборный транспортер используют питатели зеленой массы от АВМ-1,5.

2. Линия корнеплодов. Погрузчиком КУН-10 корнеплоды из заблокированного с цехом корнеплодохранилища подаются в питатели корнеплодов, изготовленные на базе транспортеров ТК-5, и последними — в измельчители-камнеуловители ИКМ-5. Вымытые и измельченные корнеплоды шнековыми транспортерами ШВС-40 подаются в накопители-дозаторы, изготовленные на базе 1РМГ-4, откуда дозированно поступают на сборный транспортер. Для сбора грязной воды с целью повторного использования ее для мойки предусмотрен отстойник. Подача и отвод воды осуществляются насосами.

3. Линия концкормов и зерновых отходов (малоценка). Загрузка и выгрузка из бункеров производятся транспортерами ТСН-2Б, связанными норией. Подача кормов в норию происходит через бункер-накопитель. В складе предусмотрена линия дробления зернофуража. Концкорма из склада винтовыми конвейерами подаются в накопитель-дозатор концкормов, разравниваются и дозированно выдаются на сборный транспортер. При необходимости осоложивания или дрожжевания концкорма винтовым конвейером подаются в смеситель С-12А.

4. Линия термохимической обработки грубых кормов. Измельчение производится на агрегате КУФ-1,8, далее масса подается в КТУ-10 и из него транспортером ТЗБ-30 — в запарник К-1, где происходит термохимическая обработка паром и аммиачной водой. Готовая масса дозированно поступает на сборный транспортер.

5. Линия хвойно-растительного корма и макродобавок. Измельченный хвойно-растительный корм подается в бункер транспортера ТС-40, туда же из ларей засыпают макродобавки, по транспортеру масса подается в смеситель С-2. Перемешанная масса поступает в накопитель-дозатор.

6. Линия приготовления раствора патоки и минеральных добавок. Патоку сливают в емкости для хранения, откуда тем же насосом требуемое количество патоки подают в смеситель мелассы СМ-1,7, где патоку разбавляют водой, загружают в смеситель микродобавки и включают мешалку. Готовый продукт вторым насосом по трубопроводу через распылительное устройство подают в шнековый смеситель.

7. Линия приготовления и выдачи кормосмеси. Все компоненты рациона, дозированно и послойно выданные на сборный транспортер (возможен вариант замены скребкового транспортера на ленточный КПГ-10.46.16.000), поступают в шнековый смеситель непрерывного действия, где перемешиваются и орошаются раствором патоки с минеральными солями. Готовая кормосмесь поступает в бункер-накопитель, откуда кормораздатчиком КТУ-10 доставляется животным.

2.3. Машины и оборудование для раздачи кормов

Зоотехнические требования, технология и способы раздачи кормов. Кормление животных на фермах и комплексах крупного рогатого скота остается пока наименее механизированным процессом. Объясняется это рядом причин, из которых наиболее важными являются многокомпонентность рациона, несовершенство кормораздатчиков и необходимость дифференцированного нормирования кормов.

На раздачу кормов приходится 31–38 % общих затрат труда на ферме. Механизация процесса снижает эти затраты до 18–21%.

Кормораздающие устройства должны отвечать следующим основным требованиям: обеспечивать равномерность и точность раздачи кормов, их дозирование индивидуально каждому животному (при индивидуальном методе обслуживания) или группе животных (при групповом методе обслуживания); не допускать загрязнения корма; исключать травмирование животных и людей. Отклонение дозы от предписанной нормы выдачи на 1 голову для стельбелых кормов допускается в пределах $\pm 15\%$, а для конькормов $\pm 5\%$. Возвратимые потери корма не должны превышать 1 %, невозвратимые потери не допускаются.

Продолжительность операции раздачи корма в одном помещении не должна превышать 20–30 мин. Кормораздатчики должны быть универсальными в отношении возможности выдачи разных видов кормов, иметь высокую производительность и возможность регулирования нормы выдачи на голову от минимальной до максимальной, не создавать излишнего шума в помещении, легко очищаться от остатков корма, быть надежными в работе, окупаться за 2 года, иметь коэффициент готовности не менее 0,98.

Выбор способа и средств раздачи кормов зависит от принятого метода обслуживания животных. Если обслуживание индивидуальное, то линия кормления должна обеспечивать дифференцированное нормирование кормов в зависимости от продуктивности, физиологического состояния животных и других признаков.

Однако ни одна из выпускаемых промышленностью машин для кормораздачи не удовлетворяет требованиям дифференцированного нормирования. Именно поэтому высокоценные корма, подлежащие обязательному нормированию, в большинстве случаев раздают вручную или с применением ручных тележек.

Единственно возможным способом механизированной выдачи концентратов в соответствии с физиологическим состоянием и продуктивностью каждой коровы в отдельности в настоящее время является скормливание конькормов на доильных установках типа «Тандем», оборудованных дифференциальными дозаторами.

Минимальную норму конькормов, одинаковую для всех животных в группе, целесообразно вводить в состав кормосмесей или выдавать с помощью специальных приспособлений к кормораздатчикам КТУ-10 и РММ-5. Выпуск таких приспособлений осваивается промышленностью. Аналогично может быть механизирована выдача концентратов при групповом способе их нормирования.

Для раздачи стельбелых кормов и кормосмесей «Системой машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на 1981–1990 гг.» предусмотрен ряд стационарных установок и мобильных кормораздатчиков.

Вместо кормораздатчика КТУ-10 будет выпускаться модернизированный раздатчик КТУ-10А, вместимость кузова которого

значительно увеличена. Повышена надежность и долговечность основных узлов. Модернизируется также тракторный кормораздатчик РММ-5. Начато производство малогабаритных и высокоманевренных самоходных аккумуляторных кормораздатчиков КСА-5. Эти машины удобны для раздачи кормов на племенных фермах, в родильных отделениях и телятниках, но требуют квалифицированного обслуживания и хороших внутрiferмских дорог и проездов.

Предусмотрено производство прицепных кормораздатчиков-смесителей РСП-10, в которых перед раздачей могут перемешиваться загруженные в бункер компоненты. Предусмотрено также комплексное оборудование поточных линий для приема, дозирования и раздачи кормов на крупных животноводческих комплексах, включающее целую систему взаимосвязанных бункеров и транспортеров.

Для реконструируемых ферм, кроме транспортера внутрикормушек ТВК-80Б, предусмотрены аналогичные транспортеры с металлической лентой КЛО-75 для одностороннего подхода и КЛК-75 для двухстороннего подхода животных, а также раздатчик кормов с перемещающимся ленточным транспортером над кормушкой РК-50.

Следует отметить, что наряду с достоинствами стационарные кормораздатчики обладают и рядом существенных недостатков. Прежде всего как бы хорошо ни были сделаны эти установки, они не могут обеспечить полной надежности технологического процесса, а резервирование в условиях животноводческого комплекса практически исключено.

Система стационарных транспортеров даже для сравнительно небольшого комплекса оказывается обычно громоздкой, металлоемкой, имеет много приводных и натяжных станций, что требует значительных эксплуатационных затрат.

В отличие от стационарных мобильные кормораздатчики обеспечивают более высокую надежность технологического процесса, так как в случае выхода одного раздатчика из строя его легко заменить исправным. Мобильный кормораздатчик может обслуживать не одну, как стационарный транспортер, а несколько групп животных или весь комплекс. Но мобильные тракторные раздатчики требуют широких и сквозных проездов, что приводит к нерациональному использованию дорогостоящих помещений и нарушению микроклимата. Мобильные машины сложнее автоматизировать.

В определенных условиях, а именно если помещения для содержания животных объединены технологическим коридором, могут быть использованы разработанные НИПТИМЭСХом ИЗ РСФСР так называемые координатные раздатчики кормов. Эти раздатчики занимают промежуточное положение между стационарными и мобильными машинами и лишены присущих им недостатков.

Координатный кормораздатчик представляет собой обычный тракторный раздатчик РММ-5, поставленный на электрифицированное шасси, снабженное пультом управления, механизмами привода рабочих органов раздатчика и ходовой части. Раздатчик вместе с шасси устанавливается на так называемую тележку-носитель (траверсную тележку), с помощью которой раздатчик перемещается вдоль технологического коридора от места загрузки кормом до нужного кормового стола и обратно. При этом кормораздатчик

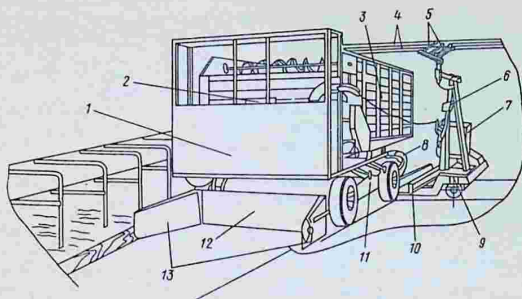


Рис. 20. Комбинированный координатный агрегат:

1 — площадка оператора; 2 — пульт управления; 3 — бункер серийного кормораздатчика КТУ-10; 4 — контактные провода; 5 — токосъемники; 6 — кронштейн для кабеля с выносным пультом управления; 7 — силовой щит траверсной машины; 8 — кабельный барабан; 9 — траверсная машина; 10 — направляющие для агрегата; 11 — электрифицированное шасси; 12 — бульдозер; 13 — поворотные щетки бульдозера

ставится на тележку-носитель поперек, т. е. перпендикулярно направлению ее движения. Таким образом, он может двигаться параллельно осям прямоугольных координат, почему и назван координатным. Вдоль коридора машина движется вместе с тележкой-носителем, а в поперечном направлении (в производственных помещениях) — самостоятельно. Когда тележка остановится точно против заданного кормового стола, оператор включает двигатель передвижения кормораздатчика. Машина в помещении движется непосредственно по кормовому столу, очищая его при необходимости от кормовых остатков.

При обратном движении включается кормовыгрузной механизм и корм выдается в кормушку в соответствии с установленной нормой. Закончив раздачу кормов, раздатчик въезжает на тележку-носитель и вместе с ней перемещается к месту загрузки. Загружается кормораздатчик из накопителя-дозатора, установленного на тензосесях на втором этаже технологического коридора в месте примыкания к нему кормоцека. После загрузки очередной заданной порции кормосмеси, на что расходуется 5—7 с, машина подается к следующему проходу, и цикл повторяется. Продолжительность одного цикла, по данным хронометража, не превышает 10 мин, благодаря чему одна машина может обслуживать до 4000 голов крупного рогатого скота.

Основываясь на координатном принципе работы, в НИПТИМЭСХе НЗ РСФСР создали комбинированный координатный агрегат, с помощью которого осуществляются раздача кормов, уборка навоза и разбрасывание подстилки. Агрегат (рис. 20) представляет собой серийный кормораздатчик КТУ-10, установленный на универсальное координатное шасси. Шасси оборудовано механизмом привода агрегатируемых с ним машин, гидросистемой, кабельным барабаном, бульдозером и площадкой опера-

тора с пультом управления. Бульдозер имеет поворотные щеки, которые раскрываются и складываются с помощью гидроцилиндров. Наличие поворотных щек длиной 1200 мм и высотой 400 мм позволяет предотвратить растекание бесподстилочного навоза и обеспечить очистку навозного прохода за один ход агрегата.

Во избежание буксования агрегата на влажных скользких полах навозных проходов все колеса шасси снабжены пневматическими шинами и выполнены ведущими. Доставка агрегата в нужную секцию животноводческих помещений осуществляется так же, как и координатного кормораздатчика, с помощью тележки-носителя, движущейся вдоль технологического коридора комплекса.

Перед началом раздачи кормов оператор устанавливает агрегат в исходное положение под накопителем-дозатором, расположенным на втором этаже технологического коридора у кормоцеха. Там же установлен аналогичный накопитель-дозатор для подстилочного материала. После того как требуемая доза кормов сформирована, весоизмерительное устройство отключает подачу кормосмеси из кормоцеха. Оператор, находясь на площадке управления агрегатом, включает привод створок дна накопителя-дозатора, и приготовленная порция кормосмеси сыпается в кормораздатчик. Затем с помощью тележки-носителя оператор доставляет агрегат к нужной секции животноводческого помещения и останавливает тележку-носитель таким образом, чтобы агрегат оказался против кормонавозного прохода. Включив привод передвижения шасси, оператор направляет агрегат в проход и с помощью гидросистемы переводит бульдозер в рабочее положение. Двигаясь вдоль прохода, агрегат сгребают навоз в торец помещения. В конце прохода щеки бульдозера приподнимают щит над поперечным каналом, навоз сбрасывается в канал, откуда с помощью поперечного транспортера подается к поршневому насосу и далее по подземному навозопроводу — в навозохранилище.

При обратном ходе оператор возвращает бульдозер в исходное транспортное положение, включает двигатель привода рабочих органов кормораздатчика, и кормосмесь подается в кормушку. Закончив раздачу кормов, оператор выключает рабочие органы, устанавливает агрегат на тележку-носитель и подает его под загрузку, после чего цикл повторяется. Разбрасывание подстилки производится аналогично и тоже одновременно с очисткой проходов от навоза.

Таким образом, за один проход агрегат выполняет две операции. Координатный агрегат, так же как и координатный кормораздатчик, получает питание через тележку-носитель от электрической сети. Координатные машины не требуют дополнительных производственных площадей, не выходят за пределы помещений, что исключает тепловотери и нарушение микроклимата.

В перспективе эти машины могут быть переведены на дистанционное управление или работать в автоматическом режиме по заданной программе. Использование координатных комбинированных агрегатов позволяет сократить номенклатуру применяемых на комплексе машин и резко поднять производительность труда за счет совмещения операций, как это имеет место при применении комбинированных агрегатов в растениеводстве. Координатные машины успешно прошли длительную производственную проверку и по рекомендации Научно-технического совета МСХ СССР включены в систему машин на 1981—1990 гг.

Мобильные кормораздатчики. *Кормораздатчик тракторный универсальный КТУ-10.* Предназначен для перевозки и раздачи на ходу в кормушки или на кормовой стол на одну или две стороны измельченной массы кукурузы, злаковых или бобовых трав, сена, силоса, сенажа, свекловичного жома или смеси этих кормов с другими сыпучими кормами. Машину можно использовать для раздачи кормов на выгульных площадках и в летних лагерях, на площадках откорма крупного рогатого скота, а также для обслуживания кормоуборочных машин и перевозки сыпучих сельскохозяйственных материалов с выгрузкой их.

По заказу потребителя кормораздатчик поставляется с дополнительным транспортером, что дает возможность раздавать корма в летних лагерях или на выгульных площадках с высокими кормушками или навесами, где кормораздатчик нельзя провести вблизи кормушек. Этим транспортером можно подавать измельченную зеленую массу в силосные траншеи или перегружать корм в различные накопители.

Раздатчик состоит из подрессоренной двухосной тележки со сницей и днищем, кузова с основными и надставными бортами, блока битеров, продольного и поперечного транспортеров и привода. Задние колеса машины оборудованы гидравлическими тормозами. Агрегатируется с тракторами класса 14 кН и приводится в движение от ВОМ трактора.

Кормораздатчик загружают кормом при помощи погрузчиков-измельчителей, грейферных погрузчиков или кормоуборочных машин в процессе уборки.

Для работы машины необходим проход между кормушками не менее 2000 мм, а между кормушкой и стеной — не менее 2300 мм. Без дополнительного транспортера корм можно раздавать в кормушки, высота которых не более 750 мм.

Раздатчик-смеситель кормов прицепной РСП-10. Предназначен для приема заданной дозы компонентов рациона (концентрированных кормов и различных добавок, измельченного сена, сенажа и силоса, гранул и других измельченных компонентов), транспортирования, смешивания и равномерной раздачи полученной кормосмеси на фермах крупного рогатого скота с шириной кормового прохода не менее 2,2 м и высотой кормушки не более 750 мм, а также на откормочных площадках вне помещений. При работе в помещениях высота ворот должна быть не менее 2,1 м, ширина — не менее 2,6 м. Агрегатируется с трактором МТЗ-80.

Раздатчик мобильный малогабаритный РММ-5. Предназначен для транспортировки и выдачи на ходу на одну или две стороны измельченных листостебельных кормов: кукурузы, различных злаковых и бобовых трав, сена, сенажа или смеси их с другими сыпучими кормами, силоса, свекловичного жома, корнеплодов и других зеленых и сочных измельченных кормов. Раздатчик может быть использован для перевозки кормов и подстилочных материалов с самовыгрузкой назад. Габариты машины позволяют использовать его в помещениях с узкими кормовыми проходами.

Машина состоит из одноосного полуприцепа, кузова с надставными бортами, продольного напольного транспортера, блока битеров, двух поперечных транспортеров и механизма привода. С помощью рычагов управления с места тракториста можно на ходу регулировать скорость подачи массы и изменять направление вра-

щения битеров, что обеспечивает равномерность дозировки и самоочистку битеров.

Машина агрегируется с тракторами класса 6 кН и приводится от ВОМ трактора.

Раздатчик самоходный аккумуляторный КСА-5. Предназначен для раздачи кормов на фермах и комплексах крупного рогатого скота, имеющих твердое покрытие дорог и проездов. Благодаря высокой маневренности и небольшим габаритам может использоваться на комплексах с моноблочной или павильонно-блочной застройкой.

Кормораздатчик смонтирован на электрокаре. Состоит из бункера, донного подающего транспортера, блока битеров, поперечного транспортера, привода и системы управления. Рабочие органы машины приводятся в движение от электродвигателя, получающего питание от аккумуляторной батареи электрокара.

Поперечный транспортер реверсивный, благодаря чему корм можно подавать в кормушки, расположенные справа или слева по ходу движения машины. При снятом поперечном транспортере корм можно выдавать в совмещенную кормушку, что позволяет рационально использовать производственные площади животноводческих помещений. Вместимость бункера рассчитана на выдачу корма группе в 50 коров. Кормораздатчик КСА-5 может заменить 12 стационарных кормораздатчиков типа ТВК-80 или КЛО-75.

Раздатчик мелассы с карбамидом РМК-1.7. Предназначен для транспортировки и раздачи готовой смеси мелассы с карбамидом в загруженные жомом кормушки на одну или две стороны на откормочных фермах крупного рогатого скота.

Машину можно использовать также для транспортировки и раздачи других жидких кормов, их смесей и добавок. Состоит из одноосного полуприцепа, цистерны вместимостью 1,7 м³ с лопастной мешалкой и люком для слива, шестеренчатого насоса для раздачи смеси с расходом 0,75 л/с, раздаточного устройства с прорезиненными гофрированными шлангами с насадками-разбрызгивателями.

Норму выдачи смеси в пределах 0,15–1,3 кг/м кормушки регулируют путем изменения проходного сечения разбрызгивателя.

Машина агрегируется с тракторами класса 14 кН и приводится от ВОМ трактора. Масса раздатчика 835 кг. Технические характеристики мобильных кормораздатчиков даны в табл. 28.

Стационарные кормораздатчики. Кормораздатчик стационарный внутри кормушек ТВК-80Б. Предназначен для раздачи всех видов кормов, кроме жидких, в кормушки, размещенные в один ряд. Тяговое усилие на транспортирующую корм ленту передается от приводной станции с помощью цепи. Цепочно-ленточный конвейер состоит из двух ветвей одинаковой длины. Одна ветвь – несущая, выполнена из прорезиненной ленты шириной 500 мм, вторая – холостая, представляет собой цепь.

При механизированной подаче корма в раздатчик скорость движения рабочего органа составляет 0,5 м/с, а при ручной – 0,13 м/с.

Поступающий в приемный бункер раздатчика корм перемещается лентой вдоль кормового желоба по всей его длине, после чего цепь с лентой автоматически останавливается. При этом срабатывает конечный выключатель под действием упора, установленного на одном из кронштейнов цепи. По окончании кормления кормо-

28. Технические характеристики мобильных кормораздатчиков

Показатель	КТУ-10	РММ-5	РСП-10	РМК-1,7
Грузоподъемность, кг	3500	1750	4000	1700
Вместимость кузова, м ³	5,75/9,6	4,57	10	1,8
Производительность, т/ч	20—50	3—38	До 80	0,2—2,8
Скорость, км/ч:				
рабочая	1,7—2,5	0,86—2,8	1,5—5,0	1,65—2,8
транспортная	23	До 16	До 20	До 25
Колея, мм	1600	1545	1600	1600
База колес, мм	2700	—	—	—
Транспортный про-свет, мм	300	310	—	365
Радиус поворота по следу наружного колеса, м	6,5	4,6	8,0	—
Размер шин, мм	240—406	240—406	—	230—406
Давление в шинах, МПа	0,3—0,35	0,3—0,35	—	0,3—0,35
Габариты, мм:				
длина	6175	5260	5570	3150
ширина	2300	1870	2320	2220—2800
высота	2440*/2090	1920	2625	1860
Масса, кг	2380**/2480	1490	3800	835
Обслуживающий персонал, чел.	1	1	1	1

* В числителе — без надставных бортов, в знаменателе — с надставными бортами.

** В числителе — без дополнительного транспортера, в знаменателе — с дополнительным транспортером.

вой желоб очищается за счет движения ленты в обратном направлении.

Кормораздатчик ленточный внутри кормушек для одностороннего подхода животных КЛО-75. Предназначен для раздачи крупному рогатому скоту силоса, сенажа, измельченной травы, резаных корнеплодов или кормовых смесей. Рабочий орган раздатчика — стальная конвейерная лента повышенной долговечности. В исходном положении лента намотана на барабан приводной станции, размещаемой у места подачи корма в раздатчик.

В процессе раздачи корма лента сматывается с барабана с помощью троса, наматываемого на другой барабан, и вместе с кормом перемещается вдоль кормушки. По окончании кормления лента снова наматывается на барабан. При этом остатки корма, находящегося на ленте, сбрасываются с нее с помощью плужкового сбрасывателя.

Кормораздатчик КЛК-75 ленточный внутри кормушек для двухстороннего подхода животных по конструкции аналогичен кормораздатчику КЛО-75 и отличается от него тем, что может раздавать

корм в кормушки с двухсторонним подходом животных. Это достигнуто за счет увеличения ширины ленты до 1100 мм при полной унификации остальных элементов конструкции.

Раздатчик кормов с перемещающимся ленточным транспортером над кормушкой РК-50. Предназначен для подачи внутрь помещения и распределения измельченных кормов по кормушкам. Раздатчик поставляется в двух вариантах: на 100 голов — с одним транспортером-раздатчиком и на 200 голов — с двумя транспортерами-раздатчиками. Основными узлами являются: наклонный и поперечный транспортеры, один или два транспортера-раздатчика и шкаф управления.

Каждый транспортер-раздатчик, а также наклонный и поперечный транспортеры оборудованы индивидуальным электроприводом. Транспортер-раздатчик представляет собой подвижный ленточный конвейер. Длина его равна половине длины кормушки, перемещается он по направляющим, размещенным вдоль оси кормового прохода на высоте 1,6–2,1 м с помощью коноидных барабанов, на которые намотано по 2 витка натянутого вдоль направляющих стального троса. Скорость перемещения раздатчика регулируется сменой шестерен в передаче и может иметь следующие значения: 0,13; 0,15; 0,17; 0,20 и 0,23 м/с. Скорость движения ленты не регулируется и равна 1,3 м/с.

Рабочий процесс протекает следующим образом. Корм, поступающий в приемную воронку наклонного транспортера из мобильного кормораздатчика или кормоцеха, подается на поперечный транспортер, расположенный горизонтально в центре помещения выше транспортеров-раздатчиков. Поперечный транспортер направляет поток корма на тот или иной транспортер-раздатчик. В исходном положении транспортер-раздатчик размещается по одну сторону от поперечного транспортера. Передвигаясь по направляющим в другую половину помещения, транспортер-раздатчик распределяет поступающий на него с поперечного транспортера корм по длине кормушки. С помощью поворотного лотка корм может быть направлен в кормушку, расположенную либо справа, либо слева от оси кормового прохода. Ширина кормового прохода не должна превышать 1,4 м. Технические характеристики стационарных кормораздатчиков приведены в табл. 29.

29. Технические характеристики стационарных кормораздатчиков

Показатель	ТВК-80Б	КЛО-75	КЛК-75	РК-50
Длина кормового желоба, м	74,4	75,0	75,0	—
Количество обслуживаемого скота, голов	62	62	62	200
Установленная мощность электродвигателя, кВт	5,5	5,5	5,5	9,0
Время выдачи корма группе животных, мин	3,0/6,0*	3,0	4,5	8,7**
Масса, кг	3300	—	—	6000

* В числителе — при механизированном способе загрузки, в знаменателе — при ручном.

** Время выдачи корма 100 животным.

Транспортер ленточный ТЛК-20. Предназначен для подачи грубых и сочных кормов в кормоцехи или готовой кормосмеси в кормораздатчики. Представляет собой стационарную установку, оборудованную транспортной лентой, движущейся на роликовых опорах. Управление транспортером осуществляется с центрального пульта в автоматическом или ручном режиме. Используется в составе поточных технологических линий.

Техническая характеристика ТЛК-20

Производительность, т/ч	5—20
Ширина ленты, мм	800
Максимальный угол наклона, град	0,67
Скорость движения ленты, м/с	1,2
Установленная мощность, кВт	5,5
Габариты, мм:	
длина (переменная)	От 20 000 до 200 000
ширина	1460
высота	765
Масса 1 м пог., кг	30

Транспортер-распределитель кормов ТРК-20. Предназначен для транспортирования кормов и кормосмесей из кормоцеха в помещения для содержания животных и для перегрузки кормов в кормораздатчики на фермах и комплексах с компактной застройкой, на которых все производственные помещения и кормоцех объединены технологическим коридором достаточной высоты. Применяется в составе поточных технологических линий и в качестве самостоятельной транспортирующей установки. Представляет собой ленточный конвейер со сбрасывающей тележкой, перемещающейся по направляющим, смонтированным на раме конвейера. Управление транспортером осуществляется с центрального пульта в ручном или автоматическом режиме.

Техническая характеристика ТРК-20

Производительность, т/ч	5—20
Ширина ленты, мм	800
Скорость движения ленты, м/с	1,2
Установленная мощность, кВт	5,5
Частота вращения вала электродвигателя, мин ⁻¹	3000
Габариты, мм:	
длина	От 50 000 до 200 000
ширина	1460
высота	1585
Масса 1 м пог. длины, кг	30

Транспортер-кормораздатчик ленточный ТРЛ-100. Предназначен для раздачи кормов на животноводческих фермах и комплексах. Используется в составе поточных технологических линий, но может применяться и как самостоятельный механизм. Представляет собой передвижной ленточный конвейер, смонтированный на стойках над кормушкой с двухсторонним подходом животных. Управление работой кормораздатчика осуществляется с центрального пульта управления в автоматическом или ручном режиме.

Техническая характеристика ТРЛ-100

Количество одновременно обслуживаемого поголовья, голов	До 500
Производительность, т/ч	5—20
Количество вариантов норм выдачи	4
Пределы нормирования корма, кг/м	17—35
Скорость движения, м/с:	
ленты	1,25; 1,3; 1,35; 1,37
транспортера	0,12; 0,13; 0,14; 0,15
Ширина ленты, мм	500
Установленная мощность, кВт	3
Габариты, мм:	
длина (переменная)	От 30 000 до 63 000
ширина	860
высота	2370
Масса, кг	3000

Оборудование для транспортирования и раздачи кормов на комплексах по выращиванию и откорму 10 тыс. голов молодняка крупного рогатого скота. Технологические линии приготовления и раздачи кормов. В соответствии с принятой на типовых комплексах технологией содержания и кормления животных оборудование включает следующие технологические линии: приготовления и раздачи ЗЦМ телятам первого периода выращивания; подачи и распределения комбикормов в помещениях первого периода выращивания; подачи приготовленной в кормоцехе смеси из сенажа и комбикормов в помещения второго периода выращивания и распределения этой кормосмеси по кормушкам. Измельченное сено в помещения для телят первого периода выращивания доставляется и распределяется по кормушкам с помощью ручных тележек.

Технологическая линия приготовления и раздачи ЗЦМ телятам первого периода выращивания включает 18 установок для приготовления и раздачи ЗЦМ, каждая из которых состоит из цилиндрического бака из нержавеющей стали со сливным патрубком; мешалки с электродвигателем Д-14 мощностью 0,735 кВт; центрального самовсасывающего насоса с электродвигателем АД-71 мощностью 0,588 кВт; молокопровода из нержавеющей стали диаметром 32 мм; шлангов с кранами и трехходовыми вентилями; имеет также комплект пластмассовых ведер с градуировкой и ведро-держатели.

Каждую установку обслуживают два оператора, один из которых сначала приготавливает ЗЦМ, а затем помогает второму разносить и устанавливать в кормушки ведро-держатели и ведра и распределять по ним ЗЦМ в соответствии с установленной нормой выдачи, мыть и дезинфицировать оборудование после завершения кормления.

Техническая характеристика установки для приготовления и раздачи ЗЦМ

Количество обслуживаемых телят, голов	1800
Вместимость бака, л	200
Частота вращения мешалки, мин ⁻¹	1400
Габариты, мм:	
диаметр	850
высота	1270

Масса бака, кг	45
Подача насоса, л/мин	60
Габариты насоса, мм:	
длина	420
ширина	200
высота	250
Масса насоса, кг	56

Технологическая линия подачи и распределения комбикормов в помещениях первого периода выращивания состоит из одного центрального кормораспределительного и десяти раздаточных тросошайбовых транспортеров, промежуточных бункеров и самокормушек, размещаемых в каждом групповом боксе для содержания телят. Центральный кормораспределительный транспортер подает рассыпной комбикорм из склада по замкнутому трубопроводу и через разгрузочные воронки заполняет промежуточные бункера, из которых корм поступает на раздаточные транспортеры. Центральный транспортер состоит из приводной станции, извлекателя-смесителя, двух натяжных устройств, троса с шайбами, поворотных колен, кормопровода с участком контроля наличия комбикорма в ветви раздачи. Извлекатель-смеситель предназначен для приема из бункера и равномерной подачи корма в тросошайбовый транспортер, позволяет регулировать производительность транспортера и исключает зависание и сводообразование корма в бункере-питателе.

Приводная станция включает электродвигатель, клиноременную передачу, редуктор, ведущее колесо, натяжное и предохранительное устройства. Последнее отключает электродвигатель при обрыве или чрезмерной вытяжке троса с шайбами. Рабочий орган шайбового транспортера — трос с закрепленными на нем под давлением пластмассовыми шайбами — служит для перемещения комбикорма по всей длине кормопровода. Концы троса соединяют с помощью разборной металлической муфты, имеющей форму шайбы. В полумуфтах концы троса запанвают. Допускается эксплуатация транспортера с пятью-шестью такими соединениями.

Кормораздаточные транспортеры по конструкции аналогичны центральному. Отличаются они длиной контура, диаметром троса, шайб и трубопровода, а также разгрузочными устройствами. Раздатчик обслуживает одну секцию помещения первого периода и рассчитан на 360 телят, размещаемых в 20 групповых боксах. Корм поступает из транспортера в самокормушки через задвижки с ручным управлением и пластмассовые трубы-опуски.

Технологическая линия подачи кормосмеси в помещения второго периода выращивания и распределения ее по кормушкам состоит из компрессорной установки, многоходового распределителя, трубопроводов, двухходовых распределителей, циклонов с рукавными фильтрами (для выхода избыточного воздуха из системы пневмотранспортера) и транспортер-раздатчиков.

Компрессорная установка служит для получения сжатого воздуха, необходимого для пневмотранспортирования кормосмеси из кормоцеха в помещения для содержания животных. Состоит из ротационной воздуходувки, гидромуфты, электропривода с клиноременной передачей, глушителя с фильтром и основания.

Многоходовой распределитель предназначен для распределения кормосмеси при ее пневмотранспортировании поочередно в каждый из магистральных трубопроводов. Состоит из подвижного трубопровода, направляющего желоба, опорного кронштейна с роликами и электроприводов.

Двухходовой распределитель предназначен для распределения кормосмеси при ее пневмотранспортировании поочередно на два транспортера-раздатчика в двух секциях одного помещения. Состоит из рамы, подвижного трубопровода и механизма привода.

Циклон служит для отделения корма от воздуха при поступлении воздушно-кормовой смеси из двухходового распределителя в транспортер-раздатчик. Циклон изготовлен из листовой стали и оснащен рукавным фильтром с коробкой для периодического удаления пыли.

Техническая характеристика пневмотранспортерной установки

Производительность, т/ч	10
Средняя скорость перемещения корма, м/с	20
Средняя продолжительность одного цикла, мин	8—21
Максимальная разность уровней, м	5
Диаметр кормопровода, мм	168,3
Габариты многоходового распределителя, мм:	
длина	4000
ширина	4200
высота	4000
Масса многоходового распределителя, кг	1300
Габариты двухходового распределителя, мм:	
длина	1513
ширина	1060
высота	740
Масса двухходового распределителя, кг	367
Габариты циклона, мм:	
длина	1700
диаметр	1066
Масса циклона, кг	216
Габариты фильтра, мм:	
длина	750
ширина	500
высота	3105
Масса фильтра, кг	77

Транспортер-раздатчик скребковый. Предназначен для раздачи кормов в помещениях второго периода откорма комплексов по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота. Состоит из приводной станции, включающей электродвигатель, клиноременную передачу и закрытый цилиндрический редуктор; транспортерной цепи со скребками и натяжного устройства. Транспортер-раздатчик устанавливается в бетонированную кормушку, размещенную между двумя рядами групповых боксов для молодняка. Вдоль продольной оси кормушка разделена бетонной перегородкой на два канала, по которым транспортер перемещает корм по замкнутому контуру.

Техническая характеристика транспортера-раздатчика

Количество обслуживаемых телят, голов	180
Скорость движения цепи, м/с	0,17—0,33
Длина цепи, м	77,4
Шаг скребков, мм	500
Количество транспортируемого за один цикл корма, т	1,26—3,33
Средняя продолжительность цикла, мин	8—21
Мощность электродвигателей, кВт	3,68
Габариты кормушки, м:	
длина	39,0
ширина	1,56
высота	0,50
Ширина кормового канала, м	0,55
Глубина кормового канала, м	0,32
Масса транспортера, кг	1560

Операции кормораздачи выполняются последовательными циклами. В течение каждого из них приготовленная кормосмесь раздается группе из 180 животных. Управление процессом может осуществляться в автоматическом, полуавтоматическом и ручном режимах. В автоматическом режиме после определения последовательности циклов и количества раздаваемых за цикл кормов все операции по их раздаче 180 бычкам каждой из 40 групп выполняются без вмешательства операторов. В полуавтоматическом режиме последовательность циклов раздачи контролируется оператором, а в ручном — все машины и установки приводятся в действие вручную. Щит управления технологической линией оснащен устройством для записи количества корма, выданного в каждую кормушку, и общего количества корма, выданного во все помещения второго периода. Щит также оснащен световой сигнализацией, позволяющей контролировать работу всей линии и осуществлять связь оператора кормоцеха с операторами кормораздачи в помещениях для содержания животных.

Установка для приготовления и выпойки заменителя цельного молока УВТ-6. Установка для выпойки телят автоматизирована и предназначена для приготовления ЗЦМ из сухого порошка и одновременного выпаивания его телятам в возрасте от 20 до 90 дней при групповом беспривязном их содержании. Состоит из рамы, дозатора с приводом, водонагревателя, электромагнитного клапана, шкафа управления и смесителя. Имеет три режима работы. В основном, автоматическом, режиме работы вода подогревается до 36—39°C, после чего открывается электромагнитный клапан и вода поступает в смеситель. Когда уровень воды достигает датчика нижнего уровня, включаются электродвигатели, которые приводят в действие дозатор и мешалку. В процессе заполнения смесителя водой заданная доза порошка равномерно подается в смеситель. Когда уровень смеси достигает датчика верхнего уровня, электродвигатель привода дозатора и электромагнитный клапан автоматически отключаются, подача воды и порошка прекращается.

При выпаивании ЗЦМ телятам мешалка периодически включается, благодаря чему предотвращается выпадение осадка. В режиме «Промывка» смеситель и соединенные с ним шланги и соски поилок промываются водой. В режиме «Доза» происходит опробование электродвигателя дозатора и определение объема порошка, подаваемого в смеситель. Аппаратура управления электропривода, нагревательных элементов и датчиков установлена в специальном шкафу.

Техническая характеристика УВТ-6

Количество обслуживаемых телят, голов	До 100
Количество сосковых поилок, шт.	6
Установленная мощность, кВт	9,6
Габариты, мм:	
длина	1100
ширина	1160
высота	1400
Масса, кг	225

Установка для выпойки телят стационарная УВТ-20А. Предназначена для выпаивания телятам молочного периода жидких питательных смесей. Состоит из двух стационарных секций, укомплектованных пластмассовыми ведрами. Установка применяется в телятниках или на выгульных площадках, оборудованных водопроводом и канализацией. Ее можно использовать в комплекте с агрегатом АЗМ-0,8 для приготовления ЗЦМ.

Техническая характеристика УВТ-20А

Количество обслуживаемых телят, голов/ч	240
Число поильных чаш в секции	20
Вместимость, л:	
бака	100
поильной чаши рабочая	6
Норма выдачи продукта, л	1—5
Время заполнения 20 чаш, мин	1,5—3,0
Габариты одной секции, мм:	
длина	3550
ширина	1500
высота	1270
Масса, кг	300
Обслуживающий персонал, чел.	2

Установка для выпойки телят УПС-20 передвижная. Предназначена для приема, транспортирования и индивидуального нормированного выпаивания через сосковые поилки ЗЦМ, а также приема и раздачи с помощью шнековых транспортеров сыпучих концентратов в общие кормушки телятам в возрасте от 15—20 до 90 дней при их групповом содержании. Представляет собой передвижной агрегат на базе электротележки, состоит из бака для ЗЦМ, бункера для концентратов, сосковых поилок, ванночек для дезинфекции поилок, механизма их поворота и дозаторов. Снабжена двумя концевыми кранами для слива остатков ЗЦМ и промывочных жидкостей, а при необходимости и для заполнения индивидуальных или общих емкостей. На цистерне смонтированы бункера с дозаторами, сигнализаторами, концевыми и проходными кранами.

Техническая характеристика УПС-20

Количество обслуживаемых телят, голов	До 520
Производительность, голов/ч	120—150
Количество одновременно выпаиваемых телят, голов	16
Общая вместимость бункеров концентратов, м ³	0,6
Вместимость цистерны, л	1000

Максимальная скорость передвижения, м/с	4,4
Габариты, мм:	
длина	3700
ширина —	
во время выпавания ЗЦМ	2060
в транспортном положении	1510
высота	2280
Масса, кг	3850
Обслуживающий персонал, чел.	1

2.4. Машины и оборудование для уборки навоза

Зоотехнические требования, технология и способы уборки навоза. Согласно общесоюзным нормам технологического проектирования предприятий крупного рогатого скота ОНТП-1—77 система уборки и транспортировки навоза за пределы производственных помещений должна удовлетворять следующим требованиям: обеспечивать постоянную и легко поддерживаемую чистоту помещений для содержания животных, а также проходов и ограждений; ограничивать образование и проникновение вредных газов в зону обитания животных; быть удобной в эксплуатации и не требовать больших затрат труда на управление, ремонт и санитарно-профилактическую обработку; исключать проникновение заразных начал с навозом из одной секции в другую.

Системы удаления навоза разделяют на механические и гидравлические. Механически навоз можно убирать стационарными и мобильными средствами или комбинированно: мобильными — из навозных проходов в поперечные каналы; стационарными — из поперечных каналов в навозоприемники или в тракторные прицепы.

К стационарным навозоуборочным средствам относятся скребковые транспортеры кругового движения ТСН-2,0Б, ТСН-160 и скреперные установки возвратно-поступательного движения УС-15 и УС-10. Кроме названных, в систему машин на 1981—1990 гг., включены модификация навозоуборочного транспортера ТСН-160 для уборки навоза из поперечных каналов — конвейер навозоуборочный поперечный КНП-10 и модификация скреперной установки УС-250 с длиной контура до 250 м. Предусмотрены также модификация скреперной установки для уборки навоза из-под щелевых полов и комплект оборудования каналов гидравлических систем.

К мобильным средствам уборки навоза относятся бульдозерная навеска БН-1 и бульдозер-скребок навесной БСН-1,5. В дополнение к этим машинам в 1981—1990 гг. предусмотрено создание и освоение производства мобильного агрегата для уборки навоза из помещений и выгульных площадок, способного не только сгребать навоз, но и транспортировать его за пределы фермы или комплекса.

Выбор способа и средств механизации уборки навоза из помещений для крупного рогатого скота определяется технологией содержания животных, планировкой помещений, объемно-планировочным решением фермы или комплекса и обеспеченностью подстилочными материалами.

При наличии подстилки целесообразно применять подстилочный метод содержания животных, при котором создаются более благоприятные санитарно-гигиенические условия для животных и получают высококачественные органические удобрения. Для механизации внесения подстилки в стойла и боксы используют мобильные

кормораздатчики, а при содержании животных на глубокой подстилке — тракторные навозоразбрасыватели. Применение для этих целей прицепных тракторных машин требует широких сквозных навозных проходов.

Системой машин на 1981—1990 гг. предусмотрена разработка и постановка на производство специального разбрасывателя подстилки, рассчитанного на обслуживание не менее 200 голов при производительности около 10 т/ч.

Уборку навоза из помещений для беспривязного содержания скота на глубокой подстилке производят бульдозером. В некоторых случаях бульдозер применяют и при бесподстилочном содержании животных. При уборке навоза бульдозером из помещений для боксового или комбибоксового содержания животных навозный проход должен иметь форму прямоугольного лотка шириной не менее 2200 мм и глубиной 200 мм. Если бульдозер используется в помещениях для привязного содержания коров, проход выполняют в виде двух канавок глубиной 150—200 мм и шириной 550 мм с расстоянием между ними 1100 мм. Общая ширина проезда должна быть 2200 мм. Бульдозерную лопату выполняют соответственно форме канала и в средней части оборудуют шарнирно закрепленным скребком шириной 1100 мм.

При подстилочном содержании животных навоз выталкивают бульдозером непосредственно в навозохранилище или на компостоприготовительные площадки, примыкающие к животноводческим помещениям. При бесподстилочном содержании навоз сбрасывается в навозосборники или поперечный коллектор через люки в концах навозных проходов внутри помещения. Чтобы предотвратить растекание бесподстилочного навоза за пределы лотка, НИПТИМЭСХ НЗ РСФСР рекомендует оборудовать бульдозер шарнирно закрепленными боковыми щеками длиной 1000—1200 мм, управляемыми с помощью гидроцилиндров. Оборудованный такими щеками бульдозер превращается в ковш, способный вместить до 1,5 т навоза. Благодаря этому весь навоз убирается за один проход агрегата и резко сокращается время пребывания трактора в помещении. Применение бульдозера в сочетании с поперечным транспортером позволяет избежать значительных потерь тепла, которые неизбежны при выталкивании навоза за пределы помещений.

При использовании бульдозера пол проходов должен быть монолитным, толщиной не менее 180 мм из бетона марки не ниже 200 и иметь уклон 0,5% в направлении транспортирования навоза. Для обеспечения беспрепятственного проезда агрегата по обе стороны от лотка должно быть оставлено свободное пространство шириной 200—250 мм.

Стационарные навозоуборочные транспортеры типа ТСН и скреперные установки УС-15 могут применяться как при подстилочном, так и при бесподстилочном содержании животных.

Во избежание обмерзания поперечных ветвей навозоуборочных установок в районах с расчетной зимней температурой ниже -15°C их следует размещать внутри животноводческих помещений.

Цепные навозоуборочные транспортеры ТСН-160 и ТСН-2,0Б применяются только при привязном содержании животных. Скреперные установки УС-15 могут применяться как при привязном, так и при беспривязном способах содержания с использованием подстилки и без нее. В случаях использования скреперных установок при привязном бесподстилочном содержании коров для сокра-

шения затрат труда на очистку стойл и проходов длина стойл должна быть сокращена до 1500—1650 мм, а навозоприемный лоток расширен до 550 мм. При этом высота переднего края кормушки не должна превышать 250 мм с тем, чтобы лежа корова могла свободно держать голову над кормушкой. Фиксация животных в необходимом положении достигается применением разделителей и соответствующей конструкцией ограждения кормушки. В оборудованных таким образом помещениях затраты ручного труда на очистку стойл сокращаются в 2 раза.

Если сборный поперечный коллектор расположен в торце помещения, то приводные станции скреперных установок следует размещать в том же торце за поперечным коллектором. В противном случае увеличивается усилие в тяговой цепи на 25% и ускоряется ее износ.

Для того чтобы уменьшить загрязнение навозом приводной станции установки, над поперечным коллектором целесообразно установить холостую звездочку, которая, входя с цепью в зацепление, очищает ее от налипшего и застрявшего между звеньями навоза. В этих же целях участок направляющего желоба над поперечным коллектором делают без дна.

Места сброса навоза в поперечный канал лучше всего выполнять в виде открытых огражденных люков шириной 400 мм, а длиной на 200 мм больше ширины лотка. Если устройство открытых люков в конкретных условиях невозможно, то канал перекрывают шарнирно закрепленной крышкой, приподнимаемой автоматически при подходе скребка скреперной установки. С этой целью скребок оборудуют клином, выступающим вперед по ходу скребка на 800—1000 мм.

Транспортировку навоза вдоль поперечных каналов осуществляют транспортерами ТСН-2,0Б, а также установками УСН-8, УС-10 и ТС-1. Последнюю можно применять только в том случае, если кормление производится измельченными кормами при бесподстилочном содержании животных или при ограниченном использовании подстилки.

Установки УСН-8 и ТС-1 благодаря большой длине могут собирать навоз из двух или более рядом стоящих животноводческих помещений. В этом случае участки канала между помещениями должны быть надежно утеплены на зимний период. Кроме того, необходимо предусмотреть подачу внутрь каналов теплого воздуха из животноводческого помещения или от калорифера для предотвращения замерзания в них массы.

Транспортировать навоз влажностью 76—91% за пределы территории фермы или комплекса в навозохранилище целесообразно с помощью установок УТН-10. Напорный трубопровод изготавливается из стальных труб диаметром 300 мм и располагается ниже уровня промерзания грунта. Главным достоинством поршневых установок является возможность транспортирования густого подстилочного навоза и подача его в навозохранилище снизу, что предотвращает промерзание навоза.

Для удобства обслуживания и ремонта поршневых установок их целесообразно устанавливать выше нулевой отметки, что особенно важно в зонах с высоким стоянием грунтовых вод. Для подачи навоза из приемка поперечного коллектора в горловину насоса можно использовать наклонные транспортеры типа ТСН при подстилочном содержании животных, а при бесподстилочном — ковшовые транспортеры НПК-30 или шнековые.

Наклонный транспортер следует делать несколько длиннее с таким расчетом, чтобы в случае выхода из строя поршневой установки или закупорки навозопровода можно было выгрузить навоз непосредственно в тракторный прицеп. Такое дублирование позволяет обеспечить высокую надежность процесса транспортирования навоза за пределы территории фермы.

Для предохранения от замерзания наклонных транспортеров зимой необходимо подавать в тамбур воздух из помещения для содержания животных с помощью небольшого вентилятора. Обычный центробежный вентилятор № 3 устанавливают в проеме стены, отделяющей тамбур от животноводческого помещения, и снабжают дефлектором, направляющим поток воздуха непосредственно на наклонный транспортер. Эта мера эффективна только в том случае, если ворота тамбура закрываются достаточно плотно.

Скребковые транспортеры кругового движения. *Транспортер скребковый навозоуборочный ТСН-2,0Б.* Предназначен для уборки навоза из животноводческих помещений и погрузки его в транспортные средства. Состоит из горизонтального и наклонного транспортеров, каждый из которых имеет свою приводную станцию, и шкафа управления. Горизонтальный транспортер, состоящий из кованой цепи со скребками, поворотных устройств и приводной станции, размещается в открытом бетонированном лотке, внутренняя стенка и дно которого облицованы досками. Натяжение цепи горизонтального транспортера осуществляется путем перемещения подвижной рамы приводной станции. Поворотные устройства устанавливаются за пределами стойл для животных на расстоянии не менее 500 мм. В случае размещения поворотных устройств в пределах крайних стойл устройства закрывают съемными щитами.

Наклонный транспортер имеет такую же, как у горизонтального, кованую цепь со скребками, металлический желоб с опорной стойкой, поворотное устройство и привод. Натяжение цепи регулируется перемещением привода. Транспортер устанавливается под углом к горизонту не более 30° и обеспечивает подачу навоза на высоту 2680 мм от нулевой отметки пола коровника. Скорость движения цепи наклонного транспортера значительно выше, чем горизонтального, что обеспечивает выгрузку жидкого навоза. Высота помещения, в котором устанавливается наклонный транспортер, должна быть не менее 3350 мм. При температуре воздуха ниже -10°C это помещение должно отапливаться.

Транспортер поставляется в комплекте с пускозащитной аппаратурой, электрическим кабелем для подсоединения электродвигателей, трубами для прокладки этого кабеля и анкерными болтами.

Транспортер скребковый навозоуборочный ТСН-160. Предназначен для уборки навоза из животноводческих помещений с одновременной погрузкой его в транспортные средства на фермах крупного рогатого скота во всех климатических зонах страны. Состоит из самостоятельных горизонтального и наклонного транспортеров и шкафа управления. Горизонтальный транспортер состоит из круглозвенной термически обработанной цепи с укрепленными на ней металлическими скребками, автоматического натяжного и поворотных устройств и привода, включающего электродвигатель, двухступенчатый редуктор с передаточным числом 38, 86 и ременную пятиручьевую передачу. Горизонтальный транспортер укладывается в бетонный лоток, внутренняя часть дна которого армируется стальной

полосой 4 × 20 мм. Наклонный транспортер включает такую же, как у горизонтального, круглозвенную цепь со скребками, металлический желоб с опорной стойкой, поворотное и натяжное устройства и привод, состоящий из электродвигателя и двухступенчатого цилиндрического редуктора с передаточным числом 27, 85.

При температуре воздуха ниже -10°C помещение, в котором размещается наклонный транспортер, должно отапливаться. Наклонный транспортер устанавливается под углом не более 30° к горизонту и обеспечивает подачу навоза на высоту 2650 мм от нулевой отметки пола коровника. Высота помещения, в котором устанавливается транспортер, должна быть не менее 3350 мм.

В комплект поставки транспортера входят запасные части, анкерные болты и 162 пог. м полосы 40 × 200 мм. Защитнопусковая аппаратура смонтирована в шкафу управления, входящем в комплект поставки. Электрический кабель и трубы для него в комплект поставки не входят.

Технические характеристики скребковых транспортеров

	ТСН-2,0Б	ТСН-160
Производительность, т/ч	4,5	4,5—5,7
Шаг цепи, мм	115	80
Длина цепи, м	170/13,7	160/13,04
Скорость движения цепи, м/с	0,19/0,72	0,18/0,72
Шаг скребков, мм	920/460	1120/460
Размеры, мм:		
скребка	290 × 50	285 × 55
навозного канала	320 × 125	320 × 120
Мощность электродвигателя, кВт	4/1,5	4/1,5
Масса транспортера, кг	2730 (общая)	1410/555
Обслуживающий персонал, чел.	1	1

Примечание. В числителе — показатели для горизонтального транспортера, в знаменателе — для наклонного.

Скреперные установки возвратно-поступательного движения. Установка скреперная УС-15. Предназначена для уборки навоза из открытых навозных проходов животноводческих помещений при боксовом и комбибоксовом способах содержания животных и подачи его в поперечный канал. Установка убирает навоз одновременно из двух навозных проходов шириной 1800—3000 мм. Состоит из привода с механизмом реверсирования, цепного контура, двух скреперов и щита управления. Привод состоит из редуктора, механизма реверсирования и рамы. Механизм реверсирования приводится в движение приваренным к одному из звеньев цепи упором. Скрепер состоит из ползуна, шарнирно закрепленных на нем скребков и смонтированного внутри ползуна натяжного устройства. Внутри скребков имеется выдвижной резиновый чистик. В цепном контуре может быть использована круглозвенная цепь 16 × 80, унифицированная с цепью транспортера ТСН-160 — основное исполнение, и кованая цепь, унифицированная с цепью транспортера ТСН-2,0Б — исполнение 01.

Уборка навоза скреперной установкой производится несколько раз в сутки. Установка работает нормально при использовании подстилки до 1 кг на голову в сутки. Чистота уборки зависит от качества бетонирования канала. Отклонения стенок канала от вер-

тикальной плоскости допускается не более 10 мм, а дна от горизонтальной плоскости — не более 1,5 мм на 1 м длины канала.

Каналы изготавливают из бетона марки не ниже 200, а дно ожезеляют. Толщина слоя бетона должна быть не менее 120 мм, а если по каналу предусматривается проезд тракторов, например для внесения подстилки, то не менее 180 мм. Поперечный уклон дна канала в сторону желоба для цепи должен быть 2—3‰, а продольный уклон в сторону перемещения навоза — не менее 0,25‰. Бетонирование стенок и дна каналов выполняют после установки и выверки металлического желоба для цепи и привязки к нему разборной металлической опалубки. Дно канала формируется гладилками, один конец которых скользит по нижней полке продольного швеллера опалубки, а второй — по верхней кромке направляющего желоба.

Поперечный канал может размещаться в середине или в торце помещения, в последнем случае приводная станция установки должна размещаться в том же торце за поперечным каналом. Расстояние от поворотных устройств до крайних стоек должно быть не менее 2500 мм, с тем чтобы при рабочем ходе скребки полностью раскрылись при подходе к стойлам. Для обеспечения полного сброса навоза скреперы должны доходить до края сбросного люка, при этом надо следить, чтобы они не напоззали на поворотные устройства, для чего запас цепи от ползуна до поворотного устройства в крайнем положении должен быть не менее 300 мм.

Техническая характеристика УС-15

Производительность, т/ч	0,4
Скорость движения, м/с	0,04
Наибольшая допустимая длина контура, м	170
Мощность электродвигателя, кВт	1,1
Масса, кг:	
с круглозвенной цепью	2024
с кованой цепью	2511

Установка навозоуборочная УС-10. Предназначена для транспортирования навоза из поперечных каналов в промежуточный навозосборник на фермах и комплексах крупного рогатого скота. Представляет собой замкнутый контур из двух участков круглозвенной цепи со штангами, на которых закреплены рабочие органы — ползуны с шарнирно закрепленными на них скребками. По основным узлам установка УС-10 унифицирована с установкой УС-15 и отличается от нее увеличенной скоростью движения рабочих органов, их количеством и меньшей шириной скребков. Установка выпускается в двух исполнениях: основное — одна ветвь контура рабочая, вторая — холостая; исполнение 01 — обе ветви контура рабочие и транспортируют навоз вдоль двух близкорасположенных поперечных каналов.

Ведущая звездочка соединена со ступицей двумя болтами М12, выполняющими роль срезных штифтов, предохраняющих установку от поломок при случайных перегрузках. Требования к качеству выполнения каналов для установки УС-10 такие же, как для установок УС-15.

Техническая характеристика установки УС-10

Производительность, т/ч	10
Длина контура, м	170
Скорость движения скреперов, м/с	0,137
Размеры скребка, мм	1750 × 150
Шаг скребков, м	10
Ход штанг, м	12,5
Размеры навозного канала, мм:	
ширина	До 1800
глубина	Не менее 500
Мощность электродвигателя, кВт	3,0
Масса, кг:	
исполнение основное	1775
исполнение 01	2725

Мобильные средства для уборки навоза. *Бульдозер навесной БН-1.* Предназначен для уборки навоза с выгульных площадок с твердым покрытием и из навозных проходов животноводческих помещений. Состоит из рамы, выполненной из двух параллельных швеллеров с кронштейнами, и отвала с ножом. Агрегатируется с трактором типа «Беларусь».

Бульдозер-скребок БСН-1,5. Предназначен для уборки навоза с выгульных площадок с твердым покрытием и из навозных проходов животноводческих помещений. Состоит из отвала, кронштейнов и тяг, которыми он присоединяется к раме трактора. Подъем отвала осуществляется с помощью гидросистемы трактора. В рабочем положении отвал опускается под действием собственной массы. Агрегатируется с тракторами Т-25.

Технические характеристики мобильных средств для уборки навоза

	БН-1	БСН-1,5
Производительность, т/ч	41	1800 – 3000*
Ширина отвала, мм	2000	1500 (2200)**
Высота отвала, мм	680	600
Максимально допустимое заглубление, мм	50	150
Габариты с трактором, мм:		
длина	4750	3600
ширина	2000	1500
высота	2690	1440
Масса без трактора, кг	340	142
Обслуживающий персонал, чел.	1	1

* В м²/ч.

** С уширителем.

Установка для транспортирования навоза УТН-10. Предназначена для транспортирования навоза от животноводческих помещений крупного рогатого скота в навозохранилище. Состоит из поршневого насоса, гидроприводной станции, маслопроводов, переходника и воронки. Поршень и клапан насоса приводится в действие от гидроцилиндров двухстороннего действия. Гидроприводная станция выполнена в виде отдельного агрегата, представляющего собой емкость для масла, на крышке которой вертикально установлен электродвигатель привода масляного насоса. Гидроприводная станция соединена с поршневым насосом с помощью трубопроводов, что позволяет устанавливать ее в удобном для обслуживания месте. Поршневой насос может устанавливаться в заглубленном помещении

непосредственно под желобом навозоуборочного транспортера без каких-либо промежуточных звеньев. Но в этом случае помещение должно иметь надежную гидроизоляцию и вытяжную вентиляцию. Гидроприводная станция в этом случае устанавливается выше нулевой отметки. В местах высокого стояния грунтовых вод целесообразно устанавливать насос выше нулевой отметки, используя для подачи навоза в насос наклонный транспортер, входящий в комплект навозоуборочных транспортеров ТСН-160 или ТСН-2,0Б. В этом случае воронку насоса соединяют непосредственно с днищем желоба рабочей ветки наклонного транспортера. В месте соединения в днище вырезают отверстие по периметру переходника. В случае какой-либо неисправности насоса или закупорки навозопровода отверстие в днище транспортера закрывают и выгружают непосредственно в транспортные средства. Это позволяет обеспечить высокую надежность технологического процесса транспортирования навоза.

Установка поставляется в комплекте с пускозащитной аппаратурой и стальными трубами на длину 60 м. Навозопровод вводят в хранилище снизу, что исключает промерзание навоза.

Техническая характеристика УТН-10

Производительность, т/ч	До 10
Дальность транспортирования, м	До 100
Влажность навоза, %	Не менее 78
Диаметр труб навозопровода, мм	325
Сечение воронки, мм	452 × 452
Габариты насоса, мм:	
длина с переходником	4200
высота с воронкой	1600
Габариты гидроприводной станции, мм:	
длина	900
высота	1050
ширина	600
Масса, кг	1630
В том числе, кг:	
насоса	1410
гидроприводной станции	220

2.5. Машины и оборудование для доения коров

Основные технологические требования, типы установок и особенности их применения. Системы машинного доения, выполняемых при машинном доении коров, обусловлен той молокоотдачей и не зависит от типа и конструкции доильной машины или от способа организации доения. Порядок выполнения операций в процессе каждой дойки должен быть строго определен и выполняться только по последовательности, но с некоторыми отклонениями, которые выработаны и постоянно подкрепляются опытом са машинного доения.

К основным операциям при машинном доении относятся:

подготовительные операции: подготавливание вымени теплой водой, обтирание и массаж его, сдаивание первых струек молока, включение аппарата в работу и надевание доильных стаканов на соски; все подготовительные операции должны быть выполнены не более чем за 60 с; устанавливать доильные стаканы на соски, если корова не припустила молоко, не допускается;

основные — собственно машинное доение, которое должно быть завершено за 4—6 мин, включая машинное додаивание; оставлять доильные стаканы на сосках после прекращения истечения молока из вымени не допускается, так как это может привести к возникновению мастита;

заключительные — отключение аппаратов и снятие доильных стаканов с вымени.

Для механизации доения коров системой машин предусмотрены 4 типа доильных установок: 1) для доения в стойлах в переносные ведра — АД-100А и ДАС-2Б; 2) для доения в стойлах в общий молокопровод — АДМ-8; 3) для доения в специальных помещениях — установки УДТ-8 и УДА-8 «Тандем», УДЕ-8 и УДА-16 «Елочка» и УДА-100 «Карусель»; 4) для доения на пастбищах и в летних лагерях — установка УДС-3А. Доильные установки первых двух типов применяются при привязном способе содержания коров и индивидуальном методе их обслуживания.

Применение установок с молокопроводом целесообразно при продуктивности не менее 2500 кг молока в год на фуражную корову. При меньшей продуктивности следует применять простые и дешевые установки с переносными ведрами. Стационарные установки для доения в специальных помещениях наиболее эффективны при беспривязном способе содержания коров. При этом установки «Тандем» рассчитаны на индивидуальный, «Елочка» — на групповой метод обслуживания животных, а «Карусель» может работать как по индивидуальному, так и по групповому методу обслуживания.

В связи с тем, что на подавляющем большинстве действующих ферм и комплексов формирование технологических групп коров возможно практически только по одному признаку — по физиологическому состоянию, в группе неизбежно оказываются коровы разной продуктивности. Применение группового метода обслуживания в этих условиях влечет за собой снижение продуктивности животных и нерациональное использование кормов. Поэтому на фермах с неоднородным по продуктивности и скорости молокоотдачи стадом следует применять доильные установки «Тандем», на которых в отличие от установки «Елочка» можно учесть индивидуальные особенности коров и дозировать концкорма в соответствии с продуктивностью и физиологическим состоянием каждого животного в отдельности. Установки «Тандем» целесообразно также использовать на племенных фермах и комплексах и в цехах раздоя новотельных коров на промышленных комплексах.

Все доильные агрегаты и установки рассчитаны на эксплуатацию при высоте над уровнем моря не более 1000 м и колебаниях напряжения в сети от +5 до -10%. Для совместной работы с доильными агрегатами и стационарными доильными установками рекомендуется применять очиститель-охладитель молока ОМ-1, танк-охладитель ТОВ-1, охладительные установки МХУ-8С (или их заменяющие), электроводонагреватели ВЭТ-200 или ВЭТ-400.

Доильные агрегаты для доения коров в стойлах. Доильные агрегаты с переносными ведрами АД-100А и ДАС-2Б. Предназначены для доения коров при привязном содержании. Состав из вакуум-насосной установки УВУ-60/45, работающей в режиме 45 м³/ч, вакуум-провода с арматурой, вакуум-баллоном и регулятором, восьми доильных аппаратов с доильными ведрами, устройства для циркуляционной промывки доильных аппаратов и крышек ведер, шкафа для хранения одного комплекта запасных частей и четырех

тележек грузоподъемностью 100 кг для перевозки бидонов. Устройство для циркуляционной промывки состоит из моечной ванны, коллекторной трубы с воронками, опорожнителя, пульсоусилителя воды и шкафа управления процессом промывки с командным электропневматическим прибором КЭП-12У. Устройство имеет 8 мест подключения, что позволяет промывать все 8 доильных аппаратов и 8 крышек доильных ведер одновременно. Частота пульсаций пульсатора при промывке должна быть 12—15 в минуту.

Агрегаты АД-100А и ДАС-2Б унифицированы и отличаются типом доильных аппаратов. Агрегат АД-100А комплектуется трехтактными доильными аппаратами «Волга», а агрегат ДАС-2Б — двухтактными аппаратами ДА-2 «Майга».

Технологический процесс работы доильной установки с переносными ведрами включает следующие операции: промывку доильных аппаратов перед доением; подготовку коровы к доению; надевание стаканов на соски и доение; слив молока из доильных ведер в бидоны и транспортировку их в молочную; мойку и дезинфекцию доильных аппаратов после доения.

Техническая характеристика доильных агрегатов

	АД-100А	ДАС-2Б
Производительность при работе дояра с двумя аппаратами, коров в час	15—16	17—19
Обслуживаемое поголовье, голов	100	100
Максимальное количество одновременно обслуживаемых коров	8	8
Доильный аппарат:		
тип	Трехтактный	Двухтактный
марка	«Волга»	ДА-2М «Майга»
Частота пульсации, мин ⁻¹	60 ± 5	80 ± 5
Соотношение тактов, %:		
сосание	60	70
сжатие	10	30
отдых	30	—
Рабочий вакуум, кПа	53	48—51
Вместимость доильного ведра, л	20	19
Масса доильного аппарата с ведром, кг	8	8,5
Число мест подключения доильных аппаратов	55	55
Длина вакуум-провода, м, диаметром:		
25 мм	156 ± 3	170
40 мм	24 ± 1	20
Расход воздуха при вакууме 53 кПа, м ³ /ч	45	45
Установленная мощность, кВт	3	3
Общая масса, кг	870	1022
Обслуживающий персонал, чел.	3—4	4

Агрегат доильный с молокопроводом АДМ-8. Предназначен для машинного доения коров в стойлах при привязном содержании, транспортирования выдоенного молока в молочную, группового учета молока от каждых 50 коров, фильтрации, охлаждения и сбора его в емкости для хранения. Агрегат выпускается в двух исполнениях — для обслуживания 100 и 200 коров. Для обеспечения первичной обработки молока совместно с доильным агрегатом

используются танк-охладитель ТОВ-1 или ТО-2 для сбора и хранения молока и холодильная установка МХУ-8С для получения охлажденной воды. Указанное оборудование совместно с доильным агрегатом не поставляется. Технические данные агрегата приведены в табл. 30, а перечень составных частей агрегата — в табл. 31.

30. Техническая характеристика доильного агрегата АДМ-8

Показатель	Молокопровод	
	200	100
Обслуживаемое поголовье, голов	200	100
Производительность в расчете на 1 дояра, коров в час	26 — 29	26 — 29
Максимальное количество:		
одновременно обслуживаемых коров	12	6
мест подключения доильных аппаратов, шт.	208	104
Величина рабочего вакуума, кПа:		
в вакуум-проводе	48	48
в молокопроводе	50	50
Установленная мощность (без ВЭТ-200, МХУ-8С, ТО-2), кВт	9,1	5,1
Общая масса, кг	3300	1730
Обслуживающий персонал (при работе дояра с тремя аппаратами), чел.	4	2

Технологический процесс работы установки включает следующие основные операции: промывку доильных аппаратов и молокопровода перед доением; подготовку коров к доению; надевание доильных стаканов на соски, доение и снятие стаканов; промывку и дезинфекцию доильных аппаратов и молокопровода после доения. В режиме доения работа доильного агрегата основана на отсосе молока под действием вакуума, создаваемого в системе вакуумпроводов. Молоко из доильного аппарата поступает в счетчик молока (при контрольных дойках) или непосредственно в молокопровод и по нему — в молочную к групповым счетчикам молока. Из счетчиков молоко попадает в воздухоразделитель, отделяется от воздуха и молочным насосом через фильтр и пластинчатый охладитель перекачивается в емкость для хранения.

В режиме промывки моющий раствор отсасывается из ванны устройства промывки через доильные аппараты и далее через всю систему молочных трубопроводов всасывается в молокосорбник, откуда перекачивается насосом в автомат, управляющий процессом промывки. Одновременно моющий раствор через охладитель засасывается в молокосорбник, обеспечивая промывку его стенок и охладителя. Автомат промывки обеспечивает выполнение следующих операций: прополаскивание водой аппаратов, молочных линий и доильного оборудования и слив воды в канализацию; заполнение ванны моющим и дезинфицирующим раствором; проведение циркуляционной промывки; прополаскивание чистой водой; откачивание остатков воды из молокосорбника; выключение вакуумных и молочных насосов.

Контроль за вакуумным режимом агрегата осуществляется по показателям вакуумметров и индикаторов расхода воздуха. У главных

31. Перечень и краткая характеристика основных составных частей агрегата АДМ-8

Наименование	Обозначение	Количество, шт., в молокопроводе		Краткая характеристика
		200	100	
Молокопровод	АДМ.01.000.01	1	—	Диаметр стеклянных труб 45 мм
	АДМ.11.000.01	—	1	
Вакуум-провод	АДМ.02.000	1	—	Диаметр труб 1" и 1 1/2"
	АДМ.12.000	—	1	
Доильная аппаратура	АДМ.03.000	12	6	Двухтактный, соотношение длительности тактов сосания: сжатие 2:1
Устройство промывки	АДМ.04.000	1	—	Вместимость ванны 150 л, тип вакуумный циркуляционный
	АДМ.14.000	—	1	
Воздухоразделитель	АДМ.06.160	1	1	Вместимость 25 л, откачка молока автоматическая
Переключатель	АДМ.19.000	2	1	Пластинчатый двухпакетный, производительность 1000 л/ч, температура охлаждения молока до 3°C
Фильтр	АДМ.09.000	1	1	
Охладитель молока	АДМ.13.000	1	1	
Автомат промывки	АДМ.15.000.02	1	1	Длина 960 мм, ширина 304 мм, высота 890 мм
Шкаф управления	АДМ.16.000.03	1	1	
Счетчик учета надоя молока групповой МТБ		2	1	
Шкаф запасных частей	ДПР.06.000.01	2	1	Грузовой, действующий от разряжения в молокопроводе
Главный вакуум-регулятор	АДМ.10.000			
Устройство подъема молокопровода	АДМ.18.000	12	4	Высота подъема 2,6 м
Молочный насос универсальный НМУ-6	НМУ.00.000.0	1	1	—
Установка вакуумная унифицированная УВУ-60/45	УВУ.00.000.4	2	1	—
Устройство зоотехнического учета молока УЗМ-1	УЗМ.1.000	6	6	—

Наименование	Обозначение	Количество, шт., в молоко- проводе		Краткая характеристика
		200	100	
Электрический водонагреватель- термос	ВЭТ-400 или ВЭТ-200	1 —	— 1	—

вакуум-регуляторов величина вакуума должна быть 50 кПа, у дифференциального клапана — 46 кПа; у вакуумного насоса во время доения стрелка индикатора должна быть не ниже первого деления ($8 \text{ Нм}^3/\text{ч}$), у главного вакуум-регулятора при отключенных доильных аппаратах — между 2-м и 3-м делениями ($10-12 \text{ Нм}^3/\text{ч}$), а во время доения — между 1-м и 2-м делениями ($5-7 \text{ Нм}^3/\text{ч}$).

Стационарные установки для доения в доильных залах. Установка доильная «Елочка» УДЕ-8. Предназначена для доения коров в доильных залах, транспортировки выдоенного молока в молочную, фильтрации, охлаждения и подачи его в емкости для хранения. Одновременно с доением на доильной установке может производиться скормливание сухих сыпучих и гранулированных концентратов при групповом их дозировании на 8 коров одновременно. Принципиальной особенностью установок «Елочка» является групповой выпуск и выпуск коров по 8 голов и групповое дозирование концентратов. Поэтому установки наиболее эффективны на крупных промышленных фермах и комплексах с беспривязным способом содержания коров и групповым методом их обслуживания, когда технологические группы коров формируются не только по признаку физиологического состояния, но также по продуктивности и скорости молокоотдачи.

Установка состоит из двух секций групповых станков на 8 мест каждый, расположенных вдоль траншеи, которая является рабочим местом дояра; трубчато-цепного кормораздатчика производительностью до 300 кг/ч (скорость движения цепи $0,29 \text{ м/с}$, бункера вместимостью $0,6 \text{ м}^3$); дозирующего устройства, включающего 8 накопителей и 8 дозаторов шибберного типа в каждой секции и электродвигатель мощностью $1,1 \text{ кВт}$; молочной линии, включающей двухтактные доильные аппараты ДА-2, индивидуальные счетчики молока УЗМ-1, молокопровод из стеклянных труб (диаметр 45 мм , длина 1750 мм), расположенный в траншее дояра, полиэтиленовые трубы, молокосорбник-воздухоотделитель, центробежный насос НМУ-6, лавсановый фильтр и пластинчатый охладитель; вакуумной линии, включающей силовой вакуум-провод диаметром $42,3 \text{ мм}$ для обеспечения работы системы пневмопривода дверей и дозаторов кормораздатчика, рабочий вакуум-провод диаметром 48 и $42,3 \text{ мм}$ для обеспечения доения и промывки, вакуумную установку УВУ-60/45 с вакуум-баллоном и контрольно-измерительные приборы; системы циркуляционной автоматической промывки, включающей водонагреватель ВЭТ-200, автомат промывки со шкафом управления и распределителем воды, состоящим из двух мембранных вентилях с пневмоприводом (для ручного управления — ручные вентили холодной и горячей воды), один из которых предназначен для выпуска горячей

воды в ванну, а другой — для переключения системы на циркуляционную промывку и слив моющей жидкости в канализацию и ванну вместимостью 36 л; устройства для подмывания вымени, включающего трубу диаметром 21,3 мм, три резиновых шланга, расположенных на расстоянии 600 мм друг от друга, с разбрызгивателями; системы пневмопривода дверей доильного зала, включающей три механизма с кранами управления (два крайних управляют входными дверями при впуске коров, средний — при выпуске коров из зала), четыре силовые пневмокамеры мембранного типа, системы рычагов и штанг; шкафа запасных частей.

Технологический процесс работы доильной установки состоит из следующих операций: подготовки доильной установки к доению; впуска группы из 8 коров в доильный станок; выдачи концкорма; подготовки вымени коров к доению и установки доильных аппаратов на соски; доения; замера молока, надоенного от каждой коровы (при контрольных дойках); транспортирования молока в молочную; фильтрации молока; охлаждения молока; подачи молока в емкости для хранения; выпуска коров из станков и доильного зала; промывки и дезинфекции доильной установки.

Техническая характеристика УДЕ-8

Величина вакуума в молокопроводе, кПа	48
Частота пульсаций, мин ⁻¹	
пульсаторов	80
пульсатора управления дозаторами	10—15
Температура срабатывания термореле водонагревателя, °С	45 ± 5
Температура воды из ВЭТ-200, °С	70—75
Количество воды в системе во время циркуляционной промывки, л	35—40
Длительность цикла промывки, мин	18—20
Уклон молокопровода в сторону молокоприемника, %	0,5
Показание индикатора расхода:	
при неработающих доильных аппаратах	Не менее 15
во время доения	Не менее 8

Установка доильная «Елочка» УДЕ-8А является модернизированным вариантом УДЕ-8, снабжена новым кормораздатчиком и дозатором, позволяющими выдавать животным гранулированные и рассыпные корма любого размола. Доильные станки сконструированы так, чтобы на них при необходимости можно было установить средства автоматизации доения. Ширина траншеи для дояра в связи с этим увеличена с 1540 до 2210 мм. Подогрев моющего раствора в сочетании с новым промывочным автоматом обеспечивает высокое качество мойки без затрат ручного труда. Техническая характеристика доильной установки дана в табл. 32.

Назначение, основные составные части и регулировочные данные установки УДЕ-8А такие же, как и для установки УДЕ-8.

Установка доильная автоматизированная «Елочка» УДА-16. Представляет собой базовую доильную установку УДЕ-8А, укомплектованную доильными автоматами с пневматической (основное исполнение) или электронной (исполнение 01) системой управления и манипуляторами. Блок доения обеспечивает автоматическое выполнение операций машинного доения, додаивания и снятия

32. Технические характеристики доильных установок

Показатель	«Тандем»		«Елочка»	
	УДТ-8	УДА-8	УДЕ-8А	УДА-16
Производительность, корово-доек в час	60	60—65	80—90	70—75
Число дояров	2	1	2	1
Размер обслуживаемого стада, голов	До 450	200—450	300—600	400—600
Количество ското-мест	2 ряда	по 4	2 ряда	по 8
Количество доильных аппаратов, шт.	8	8	16	16
Общая установленная мощность (без дополнительного оборудования, предназначенного для совместной работы с доильной установкой), кВт	20	20,2	24,7	22,2
Рабочий вакуум, кПа	48 ± 1	48 ± 1	48 ± 1	48 ± 1
Масса без дополнительного оборудования, кг		4105	3567	4190
Минимальные размеры помещений, м:				
доильного зала		6 × 13,5	6 × 12	6 × 13,5
молочной		6 × 4	6 × 4	6 × 4
вакуум-насосной		2,6 × 2,5	2,6 × 2,5	2,5 × 2,5
кормоприемной		3,5 × 3,0	3,5 × 3,0	3,5 × 3,0

доильного аппарата. Узлы системы навешиваются на специальный кронштейн, оборудованный двумя пневматическими цилиндрами. На этом же кронштейне шарнирно крепят манипулятор с двумя ручками управления и доильный аппарат. Перед доением дояр при помощи разбрызгивателя обмывает вымя коровы. Разбрызгиватель совмещен со специальной чашкой для визуального контроля состояния вымени при сдаивании первых струек молока. Закончив подготовительные операции, дояр, пользуясь манипулятором, подводит аппарат к вымени и надевает доильные стаканы на соски. В зависимости от формы вымени и расположения сосков доильный аппарат можно наклонить в нужное положение. После регулировки наклона аппарата дояр переходит к другой корове и, если доение первой коровы происходит нормально, больше к ней не возвращается.

Во время доения кронштейн удерживает аппарат от напользания на соски. При спадании доильного аппарата автоматика отключает его от вакуумной линии, что повышает надежность работы доильной установки и стабилизирует рабочий вакуум в магистрали. В конце доения, когда интенсивность истечения молока из вымени снижается до 800 г/мин, доильный аппарат при помощи пневматического цилиндра оттягивается вниз, и осуществляется машинное додаивание. После снижения молокоотдачи до 200 г/мин доильный аппарат отключается от вакуумной линии и падает с сосков на манипулятор.

Остальные узлы автоматизированной установки унифицированы с узлами модернизированной установки УДЕ-8А. Применение доильных автоматов обеспечивает повышение производительности труда по сравнению с работой на установках УДЕ-8 и УДЕ-8А в 1,7 раза и резко снижает опасность заболевания коров маститом из-за передержек доильных аппаратов на вымени. Техническая характеристика доильной установки УДА-16 приведена в табл. 32.

Установка доильная «Тандем» УДТ-8. Предназначена для доения коров в доильном зале на фермах и комплексах с невыравненным по продуктивности и интенсивности молокоотдачи стадом, а также на племенных фермах и в цехах раздоя новотельных коров. Одновременно с доением установка обеспечивает транспортирование выдоенного молока в молочную, фильтрацию, охлаждение, подачу его в емкости для хранения и возможное скормливания коровам сухих концентрированных кормов. Принципиальной особенностью установок «Тандем» является индивидуальный выпуск и выпуск каждой коровы и дозирование концентратов на каждое животное. Установка УДТ-8 является базовой и создана в результате модернизации ранее выпускавшейся установки УДТ-6. В отличие от УДТ-6 модернизированная установка оборудована новым кормораздатчиком и дозаторами, позволяющими выдавать животным гранулированные и рассыпные корма любого размола. Доильные станки сконструированы так, чтобы на них при необходимости можно было установить средства автоматизации. Ширина траншеи для дояра в связи с этим увеличена с 1540 до 2210 мм. Подогрев моющего раствора в сочетании с новым промывочным автоматом обеспечивает высокое качество мойки без затрат ручного труда. Основные составные части (за исключением станков) и регулировочные данные установки УДТ-8 такие же, как для установки УДЕ-8А.

Установка доильная автоматизированная «Тандем» УДА-8. Представляет собой базовую доильную установку УДТ-8, укомплектованную доильными автоматами с пневматической (основное исполнение) или электронной (исполнение 01) системой управления и манипуляторами. Блок доения обеспечивает автоматическое выполнение операций машинного доения, додаивания и снятия доильного аппарата. Применение доильных автоматов обеспечивает повышение производительности труда дояра по сравнению с работой на ранее выпускавшейся установке УДТ-6 в 1,8 раза и резко снижает опасность заболевания коров маститом. Устройство и порядок работы доильных автоматов такие же, как и на установке УДЕ-8А. Остальные узлы автоматизированной установки УДА-8 унифицированы с узлами модернизированной базовой установки УДТ-8. Технические характеристики этих установок даны в табл. 32.

Установка доильная автоматизированная «Карусель» УДА-100. Предназначена для доения коров на крупных молочных комплексах с высокопродуктивным и хорошо подобраным стадом при беспривязном способе содержания. Состоит из двух конвейеров по 14 станков типа «Тандем» в каждом. Снабжена специальными пунктами санитарной обработки вымени коров перед доением, выполняющими эту операцию автоматически без участия оператора. Автоматизированы также операции машинного додаивания и снятия доильного аппарата после прекращения молокоотдачи. Промывка всей молочной линии осуществляется по заданной программе. Основные узлы доильной установки, кроме конструкции

станков и некоторых других элементов, унифицированы с узлами УДЕ-8А.

В зависимости от размера и планировки молочного комплекса может применяться один или два конвейера.

Технические данные установки «Карусель»

Конвейер	1	2
Производительность установки, коров в час	80—100	160—200
Количество станков, шт.	14	2 × 14
Количество пунктов санобработки	2	3
Количество дояров	1	2
Обслуживаемое поголовье дойных коров	600	1200

Универсальная доильная станция УДС-3А. Предназначена для машинного доения коров и первичной обработки молока на пастбищах и в летних лагерях. Может быть использована также в доильных залах молочных ферм. Установка имеет 8 станков параллельно-проходного типа, собранных на полозьях в две секции. Со стороны входа станки оборудованы подъемными дугами, а со стороны выхода — дверцами, на которых укреплены кормушки для концентрированных кормов. В промежутках между станками установлены бункера вместимостью 0,25 м³ со шнековыми дозаторами с ручным приводом. Количество выдаваемого корма регулируется числом поворотов рукоятки дозатора, а направление потока корма — в правую или в левую кормушку — перекидной заслонкой.

Доильная аппаратура состоит из восьми аппаратов ДА-2 и счетчиков УЗМ-1 индивидуального учета надоя молока. Из молокопровода молоко поступает в молокосорбник, а затем с помощью насоса перекачивается в систему первичной обработки и далее во фляги или в молочную цистерну ДФ-0,6. Система первичной обработки унифицирована с системой АДМ-8. Установка включает также силовой агрегат, состоящий из вакуум-насоса УВУ-4,5, бензинового двигателя УДС-2С мощностью 8 кВт, водяного насоса и генератора для освещения рабочих мест; агрегат водоснабжения с водогрейным котлом вместимостью 0,1 м³ и баком холодной воды вместимостью 0,175 м³, смонтированных на общей раме на салазках. Для работы на стационаре в условиях фермы силовой агрегат оборудован электродвигателем.

Вся доильная станция перевозится на автомашине при частичной разборке доильных станков. При перемещении станции на полозьях скорость транспортирования не должна превышать 10 км/ч.

Техническая характеристика УДС-3А

	Исполнение	
	Основное	01
Производительность станции при доении в молокопровод, корово-доек в час	50	—
Производительность при доении в ведра, корово-доек в час	—	15
Количество обслуживаемых коров	150—200	150—200
Обслуживающий персонал, дояр	2	4

Площадь, необходимая для установки доильной

станции, м:		
длина	18	18
ширина	6	6
Транспортная ширина станции, м:		
с тентами	3,2	3,2
без тентов	2,1	2,1
Общая масса, кг	2100	1670

Доильные аппараты. При машинном доении молоко извлекается из вымени путем отсасывания с помощью разрежения, образованного под сосками, чередующегося с периодическими сжатиями сосков. Основным рабочим органом доильного аппарата является доильный стакан, разделенный сосковой резиной на две камеры: межстенную и подсосковую. Промышленность выпускает двухтактные и трехтактные доильные аппараты. В двухтактных аппаратах рабочий цикл состоит из тактов сосания и сжатия, в трехтактных, кроме этого, имеется такт отдыха. Доильный аппарат состоит из трех основных узлов — доильных стаканов, пульсатора и коллектора, соединенных шлангами и патрубками. Пульсатор доильного аппарата преобразует постоянный вакуум в переменный. Коллектор предназначен для сбора молока во время доения и передачи его по молочному шлангу в ведро или молокопровод.

Аппарат доильный «Волга» трехтактный. Предназначен для доения коров в переносные ведра или молокопровод. Состоит из пульсатора, коллектора, четырех доильных стаканов с молочными и вакуумными трубками, молочного и вакуумного резиновых шлангов и доильного ведра с крышкой (при доении в ведро). Пульсатор четырехкамерный, мембранный, состоит из корпуса, стержня с шайбой и резиновым кольцом, мембраны, клапана, крышки с регулировочным винтом и корпуса камеры обратного клапана, изготовленного вместе с камерой постоянного вакуума в виде одной детали с общим патрубком. Коллектор четырехкамерный: состоит из корпуса, крышки, направляющей клапана, стержня, клапана, мембраны, резиновой шайбы и кронштейна с винтом. В корпус входит 5 молочных патрубков, а в крышку — 5 вакуумных. Доильный стакан включает алюминиевую гильзу, сосковую резину, соединительное и уплотнительное кольцо и прозрачный корпус, который позволяет контролировать процесс молокоотдачи из каждой доли вымени.

Доильный аппарат ДА-2 «Майга» двухтактный. Предназначен для доения коров в ведра или в молокопровод. Состоит из пульсатора, коллектора, четырех доильных стаканов с молочными и вакуумными трубками, молочного и вакуумного шлангов и доильного ведра с крышкой (при доении в ведра). Пульсатор четырехкамерный пластмассовый, в отличие от аппарата «Волга» имеет плавающий клапан, не соединенный с мембраной. Коллектор двухкамерный, состоит из корпуса, распределителя, клапана и резиновой пробки. К нижней части корпуса коллектора прикреплена дуга для подвески его и предохранения от попадания грязи через клапан при падении аппарата. В корпус коллектора входят 5 молочных патрубков, а в распределитель — 5 вакуумных. Доильный стакан аппарата сборный, состоит из гильзы, верхней и нижней головок, сосковой резины и прозрачного конуса. Конструкция стакана позволяет использовать сосковую резину трехтактных аппаратов.

Технические характеристики доильных аппаратов

	«Волга»	ДА-2
Режим работы	Трехтактный	Двухтактный
Величина вакуума в системе, кПа	50,66 — 53,32	47,99
Частота пульсаций, мин ⁻¹	60	80
Соотношение тактов, %		
сосание	60	70
сжатие	10	30
отдых	30	—
Внутренний диаметр сосковой резины, мм	23	22
Длина сосковой резины, мм	155	160
Внутренний диаметр молочного шланга, мм	14	14
Диаметр молочной трубки, мм:		
наружный	14	14
внутренний	8	8
Средняя скорость доения, кг/мин	1,15	1,24
Объем доильного ведра, л	20	19,5
Масса аппарата с ведром, кг	7,8	8,8

Аппарат доильный унифицированный АДУ-1. Предназначен для доения коров в ведра или молокопровод. Благодаря сменному коллектору может работать в двух- или трехтактном режиме. Доильный стакан аппарата двухкамерный, состоит из цельнометаллической гильзы, сосковой резины, отлитой вместе с молочным шлангом, и упорного кольца. В нижней части сосковой резины имеется три кольцевых буртика, предназначенных для натяжения резины и фиксации ее в стакане. Новую сосковую резину устанавливают на первый снизу буртик, по мере ее растяжения — на второй, а затем на третий. Резину через месяц работы снимают и ставят на месячный «отдых».

Сменный двухтактный коллектор представляет собой модификацию коллектора «Майга». Он имеет прозрачную камеру объемом 100 см³. Сменный трехтактный коллектор также имеет прозрачную молочную камеру и обеспечивает соотношение тактов при работе аппарата в трехтактном режиме 3:1:1 (сосание, сжатие, отдых). Во время такта отдыха в подсосковых пространствах унифицированного аппарата сохраняется вакуум величиной 7,1 кПа. Пульсатор аппарата пневматический, мембранный. В отличие от пульсатора аппарата «Майга» закрывается двумя крышками, навинчивающимися на корпус, имеет нерегулируемое число пульсов (67 в минуту при рабочем вакууме 47,9 кПа) и обеспечивает синхронную работу доильных стаканов. На корпусе пульсатора сбоку крепится очиститель воздуха.

Техническая характеристика АДУ-1

	Двухтактный	Трехтактный
Величина рабочего вакуума, кПа	50,6	47,9
Частота пульсаций, мин ⁻¹	60 — 80	60
Соотношение тактов, %:		
сосание	65 — 70	66
сжатие	30 — 35	16
отдых	—	18
Вместимость молочной камеры коллектора, см ³	100	60
Масса подвесной части аппарата, кг	2,6	2,0

Вакуумные насосы и установки. Унифицированная вакуумная установка УВУ-60/45. Предназначена для создания вакуума в доильных установках и может работать в двух режимах с расходом воздуха 45 или 60 м³/ч. Состоит из рамы, на которой установлены вакуумный насос и электродвигатель, соединенные клиноременной передачей; ротационного вакуумного насоса, включающего ребристый корпус с впускным окном, крышки с выпускными окнами, ротора с четырьмя пазми, в котором вставлены асботекстолитовые пластины и две масленки с фильтрами; вакуумного алюминиевого баллона с клапаном для выпуска конденсата и крышкой с двумя патрубками и направляющей для тарельчатого клапана; глушителя, корпус которого заполнен стекловатой.

Изменяют расход воздуха установкой с помощью замены шкива клиноременной передачи на валу электродвигателя. В доильных установках ДАС-2Б и АД-100А работает УВУ-60/45 в режиме 45 м³/ч, а в установках АДМ-8, УДТ-8, УДЕ-8, УДЕ-16 — в режиме 60 м³/ч.

Техническая характеристика УВУ-60/45

	В режиме	
	45 м ³ /ч	60 м ³ /ч
Вакуум, кПа.		
рабочий	53,32	53,32
максимальный	87,99	87,95
Производительность при вакууме 53,32 м ³ /ч	45	60
Частота вращения ротора, с ⁻¹	22	23,7
Мощность электродвигателя, кВт	3,0	4,0
Расход масла, кг	10—25	20—35
Габариты, мм:		
длина	630	630
ширина	640	640
высота	520	520
Масса, кг	120	130

Водокольцевые вакуумные насосы ВВН-6 и ВВН-12. Предназначены для создания вакуума в закрытых пространствах промышленных установок. На молочных комплексах и крупных фермах способны заменить большое число радиально-лопастных ротационных насосов. Состоят из электродвигателя и вакуум-насоса, смонтированных на общей фундаментной плите и соединенных между собой муфтой, и водосборника, соединенного с вакуум-насосом выхлопным и водяным патрубками.

Уплотнение между вращающимся ротором и статором насоса достигается при помощи воды, которая отбрасывается лопатками ротора к стенкам статора, образуя внутри него вращающееся водяное кольцо. Каждый паз между лопатками ротора делит серповидное пространство между эксцентрично поставленным ротором и водяным кольцом на отдельные ячейки. Ячейка, проходя мимо всасывающего отверстия, увеличивается в объеме и создает этим отсос воздуха из вакуум-провода. При подходе ячейки к выпускному отверстию ее объем уменьшается, что ведет к сжатию воздуха в ячейке и выпуску его в выхлопную трубу вакуумного насоса. Водяное кольцо выполняет в насосе роль поршня, благодаря чему ротор не касается стенок статора, не изнашивается и не требует смазки.

Водокольцевые вакуум-насосы хорошо уравновешены. Поэтому размеры бетонного фундамента в плане могут быть всего на 200—300 мм больше размеров фундаментной плиты насоса при толщине слоя бетона около 500 мм.

Техническая характеристика водокольцевых вакуумных насосов

	<i>ВВН-6</i>	<i>ВВН-12</i>
Подача, м ³ /мин	До 6,5	До 12
Вместимость водосборника, л	100	100
Масса водосборника, кг	38	42
Мощность электродвигателя, кВт	17	30
Масса агрегата без водосборника, кг	635	1028
Диаметр патрубка, мм:		
для подвода воды	15	15
выхлопного	150	150
всасывающего	75	125
Габариты, мм:		
длина	1490/1545*	1860/1915**
ширина	1175	1245
высота	970	1135

* В числителе — с электродвигателем А02-71-4, в знаменателе с электродвигателем — ВАО-71-4.

** В числителе — с электродвигателями А2-72-6 и ВАО-72-6, в знаменателе — с электродвигателем А02-72-6.

Контрольное и вспомогательное оборудование доильных установок.
Устройство для зоотехнического учета молока УЗМ-1. Предназначено для замера молока, надоенного от отдельной коровы при доении на доильных установках и взятия проб для контроля его качества. Состоит из основания, которое включает центральную трубку с калиброванным отверстием (жиклером), патрубок для отвода молока, гнездо для крепления мензурки, соединенное с жиклером; корпуса воздухоотделительной камеры с поплавком и устройством для перепуска оставшегося молока; верхнего колпака с входным патрубком и градуированной мензурки с трубкой для удаления из нее молока.

УЗМ-1 является измерительным устройством пропорционального типа, работающим по принципу отбора потока молока, оно устанавливается между доильным аппаратом и молокопроводом доильной установки. Молоко сначала попадает в молочную камеру, в которой разделяется на два потока: 2% от общего количества попадает в градуированную мензурку, а остальное отсасывается в молокопровод. Уровень молока в мензурке показывает количество выдоенного молока в килограммах. Чтобы определить содержание жира, мензурку с молоком снимают и помещают в центрифугу.

Техническая характеристика УЗМ-1

Вакуум, кПа	50,66
Допускаемая погрешность измерения, %	± 3
Пропускная способность при сохранении точности показаний, л/мин	От 0,2 до 6,0

Цена деления шкалы, кг	0,1
Наружный диаметр присоединительных патрубков, мм	18
Габариты, мм:	
длина	168
ширина	152
высота	575
Масса, кг	1,3

Счетчик молока групповой барабанный (МГБ). Предназначен для автоматического учета молока, надоенного от группы коров, обслуживаемых одним доярком на доильных установках типа АДМ-8. Состоит из успокоителя потока; корпуса с тремя патрубками и крышки; измерителя объема, представляющего собой трехсекционный самовращающийся барабан, установленный в корпусе с крышкой; сумматора со счетчиком единиц, тумблером и сигнальной лампой. Принцип работы счетчика основан на последовательном заполнении камер барабана, благодаря чему нарушается его равновесие, и он поворачивается.

Вращение барабана передается на сумматор, сигналы которого отражаются на табло в виде чисел, определяющих надой молока. Для повышения надежности работы счетчика в успокоителе над решеткой с калибровочными отверстиями устанавливают лавсановый фильтр.

Техническая характеристика МГБ

Рабочий вакуум, кПа	46,66 — 66,66		
Предел пропускной способности, м ³ /ч			
минимальный	0,03		
максимальный	0,6		
Допустимая погрешность измерения, %	1,5		
Цена деления счетчика, л	1,0		
Вместимость, л:			
счетчик сумматора	999999		
измерительной секции	1,0		
Температура жидкости для циркуляционной промывки, °С	15 — 75		
Габариты, мм:	Измерителя	Успокоителя	Сумматора
длина	330	166	272
ширина	300	166	160
высота	390	293	20
Масса, кг	8,7	2,8	5,6

2.6. Машины и оборудование для первичной обработки, переработки, хранения и транспортировки молока

Основы технологии первичной обработки и переработки молока. Молоко является ценнейшим, но очень скоропортящимся продуктом. В среднем коровье молоко содержит 3,8% молочного жира, 4,7% молочного сахара, 3,3% белков, 0,7% минеральных веществ и 87,5% воды. Свежевыдоенное молоко имеет одновременно кислую и щелочную реакцию. Кислотность молока выражается в условных единицах — градусах Тернера (°Т) и определяется числом миллилитров децинормального раствора щелочи, израсходованной на нейтрализацию

33. Продолжительность бактерицидной фазы, ч

Температура молока, °С	Условия получения молока	
	хорошие	плохие
37	3,0	2,0
30	5,0	2,3
16	12,7	7,6
13	36,0	19,0

100 мл молока. По кислотности судят о свежести молока. Кислотность свежесвыдоенного молока колеблется в пределах 16–18 °Т.

При образовании молока из организма коровы в него переходят иммунные тела и бактерицидные вещества, задерживающие развитие бактерий в свежесвыдоенном молоке. Период их действия называют бактерицидной фазой. Продолжительность ее зависит от санитарных условий получения молока и его температуры (табл. 33).

Сдаваемое государству молоко должно отвечать определенным требованиям по кислотности, степени чистоты, микробной загрязненности и температуре. Степень чистоты молока определяют визуально с помощью фильтровального прибора после пропускания через него 250 мл молока. Молоко относят по чистоте к I группе, если на фильтре осадка нет; ко II группе, если на фильтре обнаруживают отдельные частицы примесей; к III группе, если осадок ясно заметен. Микробную обсемененность молока определяют по редуктазной пробе стандартным способом (в течение 5 ч) или по резазуриновой пробе (в течение 1 ч). Молоко относят к одному из четырех классов в зависимости от реакции и по ее интенсивности — от количества бактерий в 1 мл молока (табл. 34).

34. Определение класса молока по бактериальной загрязненности

Класс молока	Количество бактерий в 1 мл молока, млн.	Проба	
		редуктазная, продолжительность обесцвечивания	резазуриновая окраска пробы
I — хорошее	До 0,5	Более 5 ч 30 мин	Сине-стальная
II — удовлетворительное	До 5,0	От 2 ч до 5 ч 30 мин	Сиреневая или сине-фиолетовая
III — плохое	До 20,0	От 20 мин до 2 ч	Розовая или белая
IV — очень плохое	Свыше 20,0	До 20 мин	Белая

На основе определения механической и бактериальной загрязненности и кислотности молоко относят к I или II сорту или несортовому.

К несортовому относят молоко с кислотностью до 21 °Т, с чистотой не ниже III группы и с бактериальной загрязненностью не ниже III класса. Молоко с такими показателями допускается сдавать государству. Не допускается сдавать молоко от коров в первые 7 дней лактации (молозиво) и в последние 10 дней лактации, а также молоко, содержащее нейтрализующие или консервирующие вещества, имеющие посторонние привкусы и запахи, с остатками антибиотиков и пестицидов, от коров, больных маститом или другими болезнями.

Требования к сортовому молоку

	<i>I сорт</i>	<i>II сорт</i>
Кислотность, °Т	16—18	19—20
Плотность г/см ³ , не менее	1,027	1,027
Степень чистоты по эталону, не ниже группы	I	II
Бактериальная обсемененность по редуктазной пробе, не ниже класса	I	II
Запах и вкус	Свойственные свежему сырому молоку без посторонних привкусов	Допускается слабовыраженный кормовой привкус
Внешний вид	Однородная жидкость без осадка и хлопьев	
Цвет	От белого до светло-желтого	

В целях стимулирования продажи государству молока повышенного качества хозяйства получают доплату. Молоко с кислотностью до 10 °Т предприятия молочной промышленности принимают с доплатой 20 коп. за 100 кг, а непосредственно торгующая сеть — 50 коп. за 100 кг. При кислотности молока выше 19 °Т закупочную цену соответственно снижают на 20—25 коп. за 100 кг. Если кислотность молока выше 21 °Т, его принимают как некондиционное с 20 %-ной скидкой.

Различают первичную обработку и переработку молока. Первичная обработка молока проводится с целью сохранения его свойств до доставки потребителям или на молочные заводы и обычно включает следующие технологические операции: очистку, охлаждение, хранение, учет, а в случае необходимости, пастеризацию, сепарирование и нормализацию.

Технология первичной обработки определяется способом доения и типом доильной установки, размером и планировкой фермы или комплекса, способом и кратностью в сутки реализации молока, удаленностью фермы от потребителя или молочного завода и другими факторами.

При доении коров на установках с молокопроводом (АДМ-8, УДТ-8, УДЕ-8 и т. д.) первичная обработка молока осуществляется одновременно с доением. Молоко из доильных аппаратов поступает в молокопровод, по нему транспортируется в молочную, где при помощи насоса откачивается из вакуумной системы установки. Под напором оно прокачивается через проточный очиститель, пластинчатый охладитель и поступает в резервуары для хранения с последующим доохлаждением или без него.

При доении в переносные ведра и сборе молока во фляги (АД-100А, ДАС-2Б) первичная обработка молока проводится после окончания доения в центральных прифермских молочных, куда молоко доставляют по молокопроводу или в бидонах. При поступлении по молокопроводу молоко собирается в танк, откуда при помощи самовсасывающего насоса (типа 36МЦС 12.9) перекачивается в приемный бак (типа БМ вместимостью 250—1000 л), из которого самотеком поступает на очиститель-охладитель ОМ-1. Охлажденное молоко вторым самовсасывающим насосом подается для хранения в резервуар-термос, откуда оно при помощи вакуумной системы автоцистерны или центробежным молочным насосом перекачивается в транспортные средства. При доставке молока в молочную во

флягах молоко не перекачивается в приемный танк, а направляется в приемный бак очистителя-охладителя и затем обрабатывается по той же технологии, что и молоко, поступающее в молочную по молокопроводу.

Более экономично проводить первичную обработку молока, получаемого при доении коров в переносные ведра, с использованием танков-охладителей типа ТОМ-2А, ТОВ-1, ТО-2. Молоко из фляг самовсасывающим насосом через фильтр-цедилку сливается в танк-охладитель, где охлаждается и хранится до отправки. В этом случае первичную обработку молока можно осуществлять не после окончания, а в процессе доения по мере заполнения фляг молоком.

Переработка молока связана с изменением его исходных свойств и производится с целью получения молочных продуктов: питьевого молока, сливок, творога, масла, сыра и др. Молоко перерабатывается на молочно-товарных фермах и комплексах, расположенных вблизи населенных пунктов и поставляющих молочную продукцию непосредственно в торговую сеть, а также на предприятиях молочной промышленности.

Первой операцией в технологических линиях обработки и переработки молока является очистка его от механических примесей фильтрованием или центрифугированием. Фильтрацией можно отделить в основном крупные частицы, поэтому наиболее эффективной является центробежная очистка, с помощью которой из молока выделяются не только механические загрязнения, но и часть микроорганизмов.

Для увеличения продолжительности бактерицидной фазы, сохранения свойств молока и молочных продуктов применяют охлаждение.

Для уничтожения болезнетворных микробов и возможно более полного снижения общего количества микроорганизмов в молоке его пастеризуют. Эффективность пастеризации зависит от температуры нагрева молока и выдержки его при этой температуре. Наиболее распространенными режимами термической обработки молока являются длительная, кратковременная и мгновенная. Длительную пастеризацию производят при температуре 63—65°C в течение 30 мин в двухстенных ваннах (ВДП), оборудованных мешалками.

Кратковременную тонкослойную пастеризацию осуществляют на автоматизированных пластинчатых пастеризационно-охладительных установках (ОПУ) с 20-секундной выдержкой молока при температуре 76—78°C. Для мгновенной тонкослойной пастеризации применяют пастеризаторы с вытеснительными барабанами. Ее ведут при температуре 85—87°C без дальнейшей выдержки. Кроме приведенных в данном справочнике пастеризационных установок, системой машин на 1981—1990 гг. предусмотрен инфракрасный пастеризатор. При заболевании коров бруцеллезом и туберкулезом ветеринарное законодательство обязывает проводить пастеризацию молока при температуре 70°C с выдержкой 30 мин или 90°C с выдержкой 5 мин. В случае заболевания коров ящуром пастеризация молока должна проводиться при температуре 85°C с выдержкой 30 мин.

Все молоко, поступающее в торговую сеть, нормализуется по содержанию жира. На фермах обычно нормализуют молоко путем сепарирования или добавлением сливок.

Первичная обработка и переработка молока должны проводиться при строгом соблюдении «Санитарных и ветеринарных правил для молочных ферм колхозов и совхозов», утвержденных Главным управлением ветеринарии Министерства сельского хозяйства СССР и Главным санитарно-эпидемиологическим управлением Министерства здра-

воохранения СССР. Очистку, мойку и дезинфекцию оборудования и молочной посуды проводят тотчас после окончания работ. Все работники молочной должны строго соблюдать личную гигиену и один раз в месяц проходить медицинское освидетельствование.

Установки для очистки, охлаждения и пастеризации молока. Очиститель-охладитель молока ОМ-1. Предназначен для очистки и охлаждения молока. Состоит из центробежного очистителя, молочного насоса, пластинчатого охладителя и моечной ванны. Центробежный очиститель состоит из барабана, приводного механизма и приемно-выводного устройства. Привод барабана осуществляется посредством фрикционно-центробежной муфты, обеспечивающей его плавное включение и ввод центробежного очистителя в рабочий режим. Охладитель молока представляет собой пластинчатый теплообменник. Молочный насос служит для подачи молока в центробежный очиститель, а также для циркуляционной промывки охладителя. Молочная ванна разделена на две секции и служит для мытья деталей барабана, приемно-выводного устройства, пластин охладителя, деталей охладителя, деталей насоса, а также используется для приготовления моющих и дезинфицирующих растворов. Удаление примесей из барабана производится периодически.

Техническая характеристика ОМ-1

Производительность, л/ч	1000
Частота вращения барабана, с ⁻¹	133 ± 2
Установленная мощность электродвигателя, кВт:	
очистителя	1,5
молочного насоса	1,1
Хладоноситель	Вода
Кратность расхода охлаждающей воды	3 : 1
Перепад температур между охлажденным молоком и хладоносителем на входе, °С	Не более 2
Температура охлажденного молока, °С	6—8
Габариты, мм:	
длина	1210
ширина	500
высота	750
Масса, кг	206

Автоматизированные пластинчатые охладительные установки ООТ-М и ООУ-М. Предназначены для быстрого тонкослойного охлаждения молока и других жидких пищевых продуктов в закрытом потоке с температуры 35 до 4 °С ± 2 °С (основной режим работы). Состоит из набора пластин, собранных на двух стержнях между станиной и нажимной пластиной и разделенных на две секции, — водяного и рассольного охлаждения.

Охладитель поставляется комплектно со шкафом управления с контрольно-измерительными приборами и обвязкой регулирующего клапана на рассольном трубопроводе с исполнительным механизмом ПР. Устанавливаются на полу без крепления строго по уровню. Шкаф управления крепится на строительных конструкциях или специальных стойках вблизи охладителя. Молоко подается в охладитель под напором молочным насосом.

Технические характеристики пластинчатых охлаждающих установок

	ООТ-М	ООУ-М
Производительность по молоку, л/ч	3000	5000
Начальная температура хладагентов, °С:		
водопроводная вода	До 20	До 20
рассол	До -5	До -5
артезианская вода	До +8	До +8
ледяная вода	0	0
Расход хладоносителей, м ³ /ч:		
водопроводная или артезианская вода	9	15
рассол или ледяная вода	9	15
Максимальное рабочее давление в охлаждае- ле, МПа	—	0,25
Поверхность теплообмена одной пластины, м ²	0,146	0,146
Количество пластин	49	82
Масса, кг	415	450
Габариты, мм:		
длина	1450 — 1550	1450 — 1550
ширина	655	665
высота	1330	1300

Автоматизированная пластинчатая пастеризационно-охлаждающая установка ОПФ-1. Предназначена для очистки, пастеризации и охлаждения молока в закрытом тонкослойном потоке на молочных фермах, комплексах и молочных заводах. Выпускается в двух вариантах — с выдержкой молока в течение 20 и 300 с. Установка включает пластинчатый аппарат, сепаратор-молокоочиститель, молочный насос, уравнильный бак, пульт управления, выдерживатель молока, насос для горячей воды, бойлер, инжектор, автоматический клапан возврата, обвязку паропроводов и комплект молочных трубопроводов. Пластинчатый аппарат имеет по две секции регенерации и охлаждения и одну секцию пастеризации. Пластинчатый аппарат устанавливается строго по уровню на пол без крепления и соединяется с другими аппаратами установки системой трубопроводов. Пульт управления также устанавливается на пол без крепежа в удобном для обслуживания месте и соединяется с аппаратами установки кабелем, поставляемым в комплекте. Техническая характеристика установки приведена в табл. 35.

Установки автоматизированные пластинчатые пастеризационно-охлаждающие ОПУ-3М и ОПУ-5М. Предназначены для центробежной очистки, пастеризации молока в закрытом тонкослойном потоке с кратковременной выдержкой и последующим охлаждением на крупных фермах и комплексах, поставляющих цельное молоко непосредственно в торговую сеть. Состоят из пластинчатого теплообменника; двух сепараторов-молокоочистителей; молочного и водяного насосов; уравнильного бака с шарообразным поплавком; бойлера; инжектора для нагрева воды, поступающей в бойлер; регулятора равномерности потока; пульта управления с трубчатым выдерживателем и клапаном автоматического возврата непастеризованного молока; внутренних коммуникаций и регулирующих приборов.

Электрическая схема установки предусматривает световую сигнализацию и управление работой всех электродвигателей; защиту каж-

35. Технические характеристики автоматизированных пластинчатых пастеризационно-охлаждательных установок

Показатель	ОПФ-1-20	ОПФ-1-300	ОПУ-3М	ОПУ-5М	ОПН-5
Производительность, л/ч	1000	1000	3000	5000	5000
Температура молока, °С: поступающего в аппарат	10—35 74—78	10—35 90—94	5—10 76—80	5—10 76—80	5—10 83—87
при пастеризации	До 8	До 8	2—6	2—6	2—6
при охлаждении					
Время выдержки молока при температуре пастеризации, с	20	300	20	20	—
Коэффициент регенерации тепла, %	80	80	82	82	50
Вид теплоносителя:					
первичный — пар при давлении в магистрали, МПа, не менее	0,04	0,04	0,3	0,3	0,3
вторичный — вода горячая, °С	76—80	92—96	79—85	79—85	93—97
Расход пара, кг/ч	18—25	20—30	24	24	180/50*
Температура хладоносителя, °С:					
вода холодная	12	12	12	12	—
вода ледяная, не более	2—4	2—4	1	1	1
рассол	—	—	—5	—5	—5
Расход хладоносителя, м³/ч:					
вода холодная	3,0	3,0	9,0	15	—
вода ледяная	3,0	3,0	6	10	20
рассол	—	—	6	10	20
Рабочее давление в аппарате, МПа, не более	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Установленная мощность электродвигателей, кВт	4,8	4,8	15,2	15,2	—
Масса установки, кг	700	910	2650	2830	2855
Габариты, мм:					
длина	3500	3500	3300	3900	3900
ширина	2500	2500	3900	3300	3300
высота	2500	2500	2500/470*	2500	1950
Площадь, занимаемая установкой, м²	15	15	15	15	15

* В числителе — для нагрева молока, в знаменателе — для нагрева сливок.

дого двигателя от короткого замыкания и перегрузок; автоматическое и ручное управление рассольным и паровым клапанами с целью поддержания температуры пастеризации и охлаждения в заданных пределах; автоматическое и ручное управление перепускным клапаном;

звуковую и световую сигнализацию о выходе температуры пастеризации и охлаждения из заданных пределов; ручное снятие звукового сигнала; световую сигнализацию о включении пульта управления. Технические характеристики установок ОПУ-3М и ОПУ-5М приведены в табл. 35.

Автоматизированная пластинчатая пастеризационно-охлаждающая установка ОПН-5. Предназначена для быстрого нагрева молока в закрытом тонкослойном потоке с нормализацией его по жиру и последующим охлаждением, а также нагревом и охлаждением сливок. По устройству и принципу действия аналогична установке ОПУ-5М. Сливки нагреваются с начальной температуры 35–40°C до 88–92°C и затем охлаждаются до 2–6°C. Остальные характеристики установки приведены в табл. 35.

Ванна длительной пастеризации ВДП-300. Предназначена для длительной пастеризации молока, приготовления кефира и других продуктов на небольших молочных фермах. Состоит из наружного корпуса, установленного на трех регулируемых опорах; внутренней рабочей ванны, изготовленной из нержавеющей стали; крышки с подвижной и неподвижной частями и лопастной мешалки с электродвигателем и редуктором. Дно рабочей ванны выполнено с уклоном в сторону сливного крана. Пространство между рабочей ванной и кожухом заполняют горячей или холодной водой соответственно для подогрева или охлаждения молока. Подогрев молока может осуществляться также при помощи пара. Температуру молока контролируют термометром.

Ванна поставляется комплектно и устанавливается на пол без крепления в вертикальном положении, что достигается при помощи регулировочных болтов в опорах. Техническая характеристика ванны дана в табл. 36.

Ванны длительной пастеризации Г6-ОПА-600 и Г6-ОПБ-1000. Предназначены для длительной пастеризации молока, приготовления кефира и других молочных продуктов и представляют собой вертикальные двухстенные резервуары. Ванны состоят из наружного корпуса; внутренней рабочей ванны; двухлопастной мешалки с электродвигателем и редуктором; парораспределителя; датчика температуры; электроклапана и арматуры, укрепляемой на специальной вертикальной стойке. Ванны снабжены вентилями для подачи продукта и пара, подачи и слива воды. Поставляются комплектно с системой трубопроводов и электрошкафом. Устанавливаются ванны вертикально на трех опорах, которые крепятся фундаментными болтами. Помещения, в которых монтируются ванны, должны быть оборудованы канализацией. Технические характеристики ванн длительной пастеризации даны в табл. 36.

Молочные сепараторы. Молочные сепараторы разделяются на сливкоотделители, очистители, нормализаторы и универсальные. По конструктивным особенностям они бывают открытыми, полузакрытыми и герметическими. В наиболее простых — открытых — сепараторах молоко и продукты сепарирования соприкасаются с окружающим воздухом. Выводимый продукт захватывает воздух и образует молочную пену, ухудшающую условия эксплуатации и качество получаемых продуктов. В полузакрытых сепараторах подача молока осуществляется открытым потоком с доступом воздуха, а отвод продуктов — закрытым способом под давлением, создаваемым барабаном сепаратора. В герметических сепараторах подача молока и отвод продуктов происходят под давлением без доступа воздуха. Такие сепараторы при-

36. Технические характеристики ванны длительной пастеризации

Показатель	ВДП-300	Г6-ОПА-600	Г6-ОПА-1000
Вместимость ванны рабочая, л	300	600	1000
Частота вращения мешалки, с ⁻¹	2,5	3	3
Мощность электродвигателя мешалки, кВт	0,6	0,8	0,8
Расход воды на охлаждение продукта, м ³ /ч	—	3,0	5,0
Расход пара, кг/ч	—	8,0	10,0
Время, мин:			
нагрева продукта от 10 до 95°C	65	50	90
охлаждения с 95 до 10°C	—	85	150
Диаметр патрубков, мм:			
для слива продукта	50	50	50
для подвода пара и воды	25	25	25
для слива воды	25	25	25
Габариты ванны, мм:			
длина	1295	1830	1830
ширина	925	1370	1370
высота	1370	1580	1955
Габариты электрошкафа, мм:			
длина	—	450	450
ширина	—	400	400
высота	—	630	630
Масса, кг	170	535	630

меняют в замкнутой системе охлаждающе-пастеризационных установок и на крупных предприятиях молочной промышленности. Технические характеристики сепараторов приведены в табл. 37.

Резервуары-охладители молока. *Танк-охладитель вакуумированный ТОВ-1.* Предназначен для сбора, охлаждения и хранения молока на молочных фермах. Может работать в комплекте с доильными установками всех типов. Состоит из вертикальной цилиндрической емкости с двойными стенками и сферическими днищами, установленной на четырех регулируемых ножках; мешалки для перемешивания молока и механической промывки танка, включающей электродвигатель, редуктор, полый серповидный вал с лопастями и сбрасыватель молока; фильтра молока, представляющего собой трубу с лавсановым фильтрующим элементом; сетчатого фильтра для воды; предохранительного клапана, предотвращающего попадание молока или моющей жидкости в вакуумную линию доильной установки; устройства для промывки, включающего вихревой самовсасывающий насос, шланги и арматуру; сливного крана; мерной линейки с тарировочной таблицей и щита управления.

В качестве хладоносителя используют воду из водопровода или охлажденную установкой МХУ-8С и подаваемую насосом 1,5К-6. Конструкция танка обеспечивает заполнение его молоком под воздействием вакуума непосредственно из молокопровода, что позволяет исключить из комплектации доильной установки охладитель-воздухоразделитель и молочный насос. При необходимости танк можно

37. Технические характеристики молочных сепараторов

Показатель	СОМ-3-1000М	СПМФ-2000	ОСП-3М
Производительность, л/ч	1000	2000	3000
Продолжительность непрерывной работы, ч	1,5	1,5—2,0	2,5
Число тарелок в барабане	56	95	80—90
Расстояние между тарелками, мм	0,45	0,40	0,40
Частота вращения барабана, с ⁻¹	137	120	118
Температура сепарируемого молока, °С	35—45	35—40	35—40
Содержание жира в обезжиренном молоке, %, не более	0,04	0,03	0,02
Мощность электродвигателей, кВт	0,6	2,8	4,5
Частота вращения вала электродвигателя, с ⁻¹	15,5	23,6	23,6
Давление на выходе, МПа:			
сливок	—	0,15—0,20	0,25—0,3
обезжиренного молока	—	0,20—0,25	0,20—0,25
Диаметр присоединительных патрубков, мм:			
сливок	—	36	50
обезжиренного молока	—	36	50
Габариты, мм:			
длина	720	890	868
ширина	350	680	662
высота	772	1265	1245
Масса, кг	93	295	428

заполнять молоком при помощи молочного насоса. Танк устанавливается строго вертикально, что достигается соответствующей регулировкой длины ножек. При монтаже необходимо предусмотреть возможность свободного доступа к танку со всех сторон.

Танк-охладитель молока ТОМ-2А. Предназначен для сбора, охлаждения и хранения молока на фермах. Состоит из прямоугольной емкости для молока, изготовленной из листового алюминия толщиной 4 мм, с двумя крышками с горловинами и фильтрами; корпуса сварной конструкции из листовой стали и гнутых профилей, являющегося резервуаром для аккумулятора холода; холодильной машины МХУ-12Т, смонтированной на общей раме с задней торцевой частью емкости для молока; системы орошения, изготовленной из труб диаметром 1 дюйм с отверстиями для подачи охлаждающей воды на стенки молочного резервуара; двухъярусной лопастной мешалки с электродвигателем и редуктором и шкафа управления.

Холодильная машина МХУ-12Т состоит из четырехцилиндрового одноступенчатого компрессора ФУ-12 с воздушным охлаждением; конденсатора, представляющего собой ребристую батарею из семи латунных труб с алюминиевыми ребрами толщиной 0,4 мм и общей

поверхностью 75 м²; четырехлопастного вентилятора; фильтра осушителя; теплообменника; рамы-ресивера из стальных труб, на которых закреплены агрегаты холодильной машины; панельного погружного испарителя с 12 панелями общей поверхностью 21,4 м², установленное на дне водяного бака; центробежного насоса для воды Е1,5КМ-6 производительностью 6 м³/ч с электродвигателем мощностью 1,7 кВт и приборов автоматики. Общая установленная мощность холодильной машины 8,8 кВт.

При включении танка-охладителя включаются холодильная установка, система орошения и мешалка. Рабочий процесс происходит следующим образом. Через водяной коллектор холодная вода из аккумулятора холода засасывается водяным насосом и нагнетается в систему орошения. Вытекая из отверстий оросительной трубы, вода охлаждает стенки молочной ванны, стекает вниз в аккумулятор холода и снова охлаждается испарителем. При охлаждении молока до 6—7°C насос и мешалка автоматически выключаются, а компрессор продолжает работать, накапливая лед на поверхности испарителя для последующего охлаждения молока. Время аккумуляции холода составляет 4 ч. Холодопроизводительность холодильной машины 35 600 кДж/ч.

Танк-охладитель устанавливается на пол без крепления. Для обслуживания танка необходимо предусматривать эксплуатационный проход шириной не менее 1200 мм.

Танк-охладитель молока ТО-2. Предназначен для сбора, охлаждения и хранения молока на животноводческих фермах. Может работать в комплекте с доильными установками всех типов. Представляет собой прямоугольную емкость с двойными стенками, пространство между которыми заполнено хладоносителем, с днищем, имеющим уклон в сторону сливного крана, и двумя люками с крышками. Оборудован фильтром, представляющим собой трубу с лавсановым фильтрующим элементом; мешалкой с электродвигателем и редуктором, через отверстия полого вала которого разбрызгивается моющая жидкость; предохранительным клапаном; мерной линейкой с тарировочной табличкой; промывным устройством, включающим вихревой самовсасывающий насос, шланг и арматуру; сетчатым фильтром для воды и щитом управления.

В качестве хладоносителя используют воду из водопровода или охлажденную установкой МХУ-8С и подаваемую насосом 1,5К-6. Технологический процесс работы резервуара включает заполнение резервуара молоком, охлаждение молока, перемешивание перед опорожнением, опорожнение и промывку резервуара. Во время хранения температура охлажденного молока может поддерживаться в автоматическом режиме с помощью термометрического прибора.

Резервуар-охладитель устанавливается строго горизонтально и подключается к охлаждающей установке через фильтр трубопроводом 1 1/4 дюйма на входе и 1 1/2 дюйма на выходе так, чтобы уровень воды в холодильной установке был выше уровня воды в рубашке резервуара. Фильтр молока крепится к стенке на двух кронштейнах. На стене на уровне 1200 мм от пола крепится также шкаф управления резервуаром.

Холодильную установку желательно монтировать в другом помещении.

Технические характеристики резервуаров-охладителей молока приведены в табл. 38.

38. Технические характеристики резервуаров-охладителей молока

Показатель	ТОВ-1	ТО-2	ТОМ-2А
Вместимость, л:			
геометрическая	1245	2200	2000
рабочая	1000	2000	1800
Продолжительность охлаждения молока, ч:			
от 35 до 4 °С	2,0	3,25	—
от 35 до 7 °С	—	2,25	2,5
Максимально допустимое давление охлаждающей воды, кПа	98,066	98,066	—
Насос для промывки:			
марка	15В-1,3М	ВКС-2/26	—
мощность электродвигателя, кВт	4	4	—
Мешалка:			
частота вращения, с ⁻¹	0,83	0,83	0,50
мощность электродвигателя, кВт	0,27	0,27	0,27
Габариты, мм:			
длина	1725	2820	4037
ширина	1435	1350	1667
высота	2320	1550	1754
Масса, кг	577	808	1520
Площадь, необходимая для размещения резервуара, м ²	4,0	7,5	—

Резервуары для хранения молока. Предназначены для хранения молока, охлажденного до температуры 4—6 °С. Представляют собой вертикальный (резервуары В2-ОМВ-2,5 и В2-ОМВ-6,3) или горизонтальный (резервуары В2-ОМГ-4,0, В2-ОМГ-6,3, В2-ОМГ-10) цилиндрический сосуд с двумя выпуклыми сферическими днищами. По всей наружной поверхности резервуар покрыт термоизоляционным слоем из формальдегидного пластика, который в свою очередь закрыт защитным стальным кожухом. Резервуар состоит из следующих основных узлов: корпуса, моющего устройства, воздушника, смотрового окна, светильника, кранов отбора проб, перемешивающего устройства, указателя уровня молока и электрооборудования. Количество молока в резервуаре определяется по положению стрелки на линейке, предельные уровни контролируются верхним и нижним датчиками, температура контролируется стеклянным термометром. В корпусе резервуара имеется люк размерами 500 × 400 мм для установки моечного устройства и эжектора, а также ремонта и осмотра внутренней поверхности резервуара.

На кожухе вертикальных резервуаров предусмотрена лестница для обслуживания верхней части резервуара. Перемешивающее устройство включает специальный центробежный насос, смонтированный вместе с электродвигателем, систему трубопроводов с кранами и эжектор, смонтированный внутри резервуара.

Наполнение молока происходит через трехходовой кран и трубопровод, расположенный в нижней части резервуара, что предотвращает вспенивание молока. Опорожнение резервуара производится

этим же путем самотеком или насосом в зависимости от условий эксплуатации. Резервуар имеет перемешивающее устройство, которое включается автоматически через каждые 4 ч на 15 мин, что обеспечивает разность жирности молока в любой точке резервуара не более 0,1 %. Моющее устройство специального привода не имеет и вращается под действием реактивных сил вытекающей под напором моющей жидкости.

Резервуары В2-ОМВ-2,5 и В2-ОМВ-6,3 устанавливаются строго вертикально; горизонтальные В2-ОМГ-4,0 и В2-ОМГ-6,3 — с уклоном 15° и В2-ОМГ-10 — с уклоном 3—5° в сторону сливного штуцера. К ним должен быть обеспечен свободный доступ со всех сторон с проходами не менее 0,8 м. Шкаф электрооборудования устанавливается вблизи резервуара в удобном для эксплуатации месте. При установке нескольких резервуаров, соединенных одним молокопроводом, в последнем должна быть предусмотрена возможность слива воды при мойке резервуаров и молокопровода. Трубопроводы наполнения и перемешивания, расположенные в нижней части резервуара, должны быть покрыты термозоляционным слоем толщиной 20 мм. Технические характеристики резервуаров для хранения молока приведены в табл. 39.

39. Технические характеристики резервуаров для хранения молока

Показатель	В2-ОМВ-2,5	В2-ОМВ-6,3	В2-ОМГ-4,0	В2-ОМГ-6,3	В2-ОМГ-10
Вместимость, л:					
геометрическая	2750	6950	4400	6930	11000
рабочая	2500	6300	4000	6300	10000
Давление раствора или воды в моющей магистрали, кПа	0,25—0,3	0,25—0,3	0,25—0,3	0,25—0,3	0,25—0,3
Мощность электродвигателя перемешивающего устройства, кВт	0,6	0,6	0,6	0,6	1,0
Диаметр условного прохода патрубка наполнения, опорожнения, мм	50	50	50	50	75
Повышение температуры молока в течение 24 ч при разнице температуры молока и окружающего воздуха 30 °С, не более, °С	2	2	2	2	2
Масса, кг	620	1200	990	1200	2200
Габариты, мм:					
длина	1426	2324	2190	3182	4600
ширина	1426	2122	1988	1988	2126
высота	3120—3165	3540—3600	2440—2485	2440—2485	2825—2875

Баки молокоприемные И1-ОБМ. Предназначены для не-продолжительного хранения молока, сливок и других жидких молочных продуктов. Представляют собой прямоугольную емкость

из пищевого алюминия, закрытую сверху крышкой. Устанавливаются на подставки без крепления или на приподнятое основание в зависимости от условий использования так, чтобы уклон дна был в сторону сливного крана. Баки И1-ОБМ имеют рабочую вместимость 250, 500, 100, 1500 и 2000 л.

Фляги для молока ФЛ-38, ФА-38. Предназначены для транспортировки и кратковременного хранения молока. Представляют собой цилиндрическую суживающуюся вверх емкость, герметически закрывающуюся шарнирно прикрепленной к корпусу крышкой. Крышка снабжена ручкой, специальным запором и прокладкой из резины.

Технические характеристики флаг для молока

	ФЛ-38	ФА-38
Материал корпуса	Сталь	Алюминий
Вместимость, л	38	38
Масса, кг	9,05	8,5

Холодильные установки. Молочная холодильная установка МХУ-8С. Предназначена для получения искусственного холода с целью охлаждения циркулирующей воды в молочных охладителях. Состоит из металлического бака — аккумулятора холода, боковые стенки которого изолированы минеральной ватой толщиной 60 мм; компрессора с электродвигателем; конденсатора в виде ребристой батареи, обдуваемой потоком воздуха, создаваемым широколопастным осевым вентилятором; испарителя с 12 панелями; ресивера, выполненного в виде прямоугольной замкнутой рамы из труб диаметром 76 мм; фильтра-осушителя, представляющего собой цилиндрический сосуд, в котором размещен патрон с силикагелем; теплообменника; реле давления; щита управления и пускорегулирующей аппаратуры.

Водяной насос поставляется отдельно, поэтому бак-аккумулятор холода снабжен дополнительным патрубком для присоединения впускного патрубка насоса. Насос устанавливается на отдельном фундаменте на высоте 160 мм от пола.

Шкаф управления с габаритными размерами 440 × 240 × 445 мм монтируется на стене в удобном для обслуживания месте. При работе в комплекте с очистителем-охладителем установка обеспечивает охлаждение молока с 36 до 8 °С в автоматическом режиме до 700 кг молока при продолжительности доения коров 2 ч, а при ручном управлении с предварительным намораживанием в течение 5 ч — 1700 кг молока при продолжительности доения 2 ч, и 2000 кг молока при продолжительности доения 3 ч.

Техническая характеристика МХУ-8С

Холодопроизводительность в стандартном режиме, мДж/ч	25,12
Количество заряжаемого, кг:	
хладоагента	36
масла ХФ12-1Б	5,2
Компрессор:	
марка	ФВ-6
частота вращения вала, с ⁻¹	24
число цилиндров	2

Электродвигатель:	
марка	А-42-2
мощность, кВт	4,5
частота вращения, с ⁻¹	46
Теплообменная поверхность конденсатора, м ²	60
Вентилятор:	
производительность, м ³ /ч	5000
марка электродвигателя	А-31-4
мощность, кВт	0,6
Теплообменная поверхность, м ² :	
испарителя	15,0
теплообменника	0,40
Вместимость, л:	
ресивера	21,6
бака-аккумулятора	900
Габариты, мм:	
длина	1645
ширина	1120
высота	1460
Масса, кг	690
Площадь, необходимая для монтажа установки, м ²	20 — 25
Обслуживающий персонал, чел.	1

Холодильные машины фреоновые ХМ-ФА20/І и ХМ-ФВ20/ІІ. Предназначены для создания искусственного холода в стационарных камерах с рассольным охлаждением и для охлаждения технологического оборудования. Могут применяться на крупных молочных фермах и комплексах для охлаждения молока. Комплектность машин приведена в табл. 40, а технические харак-

40. Комплектность фреоновых холодильных машин ХМ

Машины и механизмы	ХМ-ФВ20/І	ХМ-ФВ20/ІІ	ХМ-ФУ40/І	ХМ-ФУ40/ІІ
Компрессорно-конденсаторный агрегат:				
компрессор	АК-ФВ20/І	АК-ФВ20/ІІ	АК-ФУ40/ІБ	АК-ФУ40/ІІБ
конденсатор	ФВ-20	ФВ-20	ФВ-40	ФВ-40
электродвигатель	КТР-12	КТР-І	КТР-25Б	КТР-18Б
пускатель магнитный	АОП2-61-4	АОП2-61-Б	АОП2-72-4	АОП2-72-5
Испарительно-регулирующий агрегат:				
испаритель	ПМЕ-322	ПМЕ-422	ПМЕ-422	ПМЕ-522
регулирующая станция	АИР-50А	АИР-32А	АИР-100В	АИР-65Б
теплообменник	ИТР-18А	ИТР-12А	ИТР-35Б	ИТР-25Б
ресивер	ФРС1-25А	ФРС1-20	ФРС-40Б	ФРС-40Б
Щит управления	ТФ-І-50А	ТФП-50А	ТФ-70Г	ТФ-70Г
Щит сигнализации	РЛФ-0,06А	—	РЛФ-0,09А	РЛФ-0,09А
Термореле	ЩУ-ФВ20Г	ШИЕ-5800-І	ШИЕ-5800-І3А2Б	ШИЕ-5800-І3А2А
Мембранный вентиль	ЩС-ФВ20Г	—	ЩУФУ-20	ЩУ-ФВ-20
Запасные части, инструмент	ТР1-20Х	—	—	—
	СВМ-40; 25	СВМ-25	—	—
Комплект				

теристики — в табл. 41. При монтаже испарительно-регулирующих агрегатов поверхность испарителя изолируется слоем минеральной ваты толщиной 100 мм. Для обслуживания компрессорно-конденсаторного агрегата оставляют проходы шириной, мм: основной — 1500; между выступающими частями машин — 1000; между стеной и машиной — 800.

41. Технические характеристики холодильных машин ХМ

Показатель	ХМ-ФВ-20/І	ХМ-ФВ-20/ІІ	ХМ-ФУ-40/І	ХМ-ФУ-40/ІІ
Хладопроизводительность, мДж/(ч · 10 ³) при температуре теплоносителя на выходе из испарителя и температуре охлаждающей воды на входе в конденсатор, соответственно:				
8 и 22 °С	167	130	334	260
-10 и +22 °С	83,5	64	171	138
Расход, м ³ /ч:				
охлаждающей воды	9	9	15	10
теплоносителя	15	10	30	20
Мощность электродвигателя, кВт	13	10	30	22
Масса, кг	1160	1020	2019	1816
Габариты, мм:				
компрессорно-конденсаторного агрегата —				
длина	1370	1370	1700	1685
ширина	620	570	665	665
высота	1085	1085	1290	1230
испарительно-регулирующего агрегата —				
длина	1935	1450	1980	1700
ширина	700	550	1190	995
высота	1050	1000	1630	1580

Насосы для молока и молочных продуктов. *Насос молочный универсальный НМУ-6.* Предназначен для перекачки молока из вакуумированной системы в открытую емкость. Состоит из корпуса с нагнетательным патрубком, обратным клапаном и крышкой с всасывающим патрубком; насадки с крыльчаткой; переходного фланца, соединяющего насос с электродвигателем. Комплектуется устройством, включающим или выключающим насос в зависимости от количества молока в емкости. Входит в комплект доильных установок.

Насос молочный центробежный 36-Ц1,8-12 (36МЦ-6-12). Предназначен для перекачивания молока, сливок и других жидких молочных продуктов, а также для подачи моющих растворов. Состоит из корпуса, прикрепленного к промежуточному кронштейну, соединенному с электродвигателем; крышки с рабочей камерой, всасывающими и нагнетательными патрубками; рабочего колеса с двумя дисками, между которыми расположены лопатки; наконечника; рукоятки; ограждения и трех опор.

Крышку насоса вместе с патрубками можно устанавливать в любое положение, поворачивая вокруг оси. Рабочее колесо надето профильным отверстием на наконечник, который плотно насажен на конец вала электродвигателя. Электродвигатель оборудован ограждением, защищающим его от попадания влаги. К ограждению прикреплены три опоры, на которые опирается электродвигатель вместе с насосом. Одна из опор регулируется, что позволяет легко устанавливать насос в горизонтальное положение. Конструкция насоса предусматривает быструю разборку узлов и деталей, соприкасающихся с молоком, для чистки мойки и стерилизации. Для разборки насоса необходимо повернуть рукоятку и отвести насос от электродвигателя. Устанавливается на пол без крепления.

Насос молочный центробежный 36-1Ц2,8-20 (36МЦ-10-20). Предназначен для перекачивания молока, сливок и других жидких молочных продуктов, а также моющих растворов. Состоит из корпуса, который посредством кронштейна прикреплен к фланцу электродвигателя; рабочего колеса с закрытыми лопатками, расположенного в герметичной камере между крышкой и корпусом и плотно посаженного на наконечнике, который неподвижно закреплен на конце вала электродвигателя, и трех регулируемых опор. Крышка прикреплена к корпусу тремя винтами. Для присоединения к трубопроводам всасывающие и нагнетательные патрубки имеют ниппели и накидные гайки. Конструкция насоса позволяет быстро разбирать его для мойки и чистки. Устанавливается на пол без крепления.

Моноблочный самовсасывающий насос 36МЦС-12-9. Предназначен для перекачивания молока из емкостей, расположенных ниже насоса при температуре молока не выше 90°C. Может работать и как центробежный насос, и как всасывающий.

Представляет собой измененную модель насоса 36МЦ-10-20. К нагнетательному патрубку присоединен цилиндрический воздухоотделитель, внутри которого имеется сопло, которое нижним своим концом охватывает часть рабочего колеса, благодаря чему в сопло нагнетается жидкость. К крышке насоса прикреплен изогнутый всасывающий патрубок, который при работе должен быть направлен вверх. Патрубок снабжен резьбовым штуцером, к которому присоединяют всасывающий трубопровод. Вследствие применения воздухоотделителя, сопла и специального всасывающего патрубка насос приобретает самовсасывающую способность.

Насос молочный центробежный 50-3Ц7,1-20 (50МЦ-25-31). Предназначен для перекачки молока и жидких молочных продуктов. Состоит из корпуса, прикрепляемого к соединительному фланцу откидными болтами; крышки с присоединительными патрубками и электродвигателя. Поставляется в комплекте с электродвигателем, монтируется на бетонном фундаменте и крепится четырьмя болтами М16 × 250. Пускозащитная аппаратура выбирается в соответствии с условиями эксплуатации и крепится на строительных конструкциях помещений.

Насос молочный самовсасывающий Г2-ОПД. Предназначен для перекачки молока и жидких молочных продуктов с температурой не выше 60 °С. Состоит из электродвигателя, корпуса, крышки со всасывающим патрубком и воздухоотделителя с нагнетательным патрубком. Поставляется в сборе с электродвигателем и устанавливается на пол без крепления на трех ножках. Пускозащитная аппаратура выбирается в соответствии с условиями эксплуатации и крепится на строительных конструкциях, а при работе в комплекте автоматизированных пастеризационно-охладительных установок размещается в пульте управления установки. Технические характеристики молочных насосов даны в табл. 42.

42. Технические характеристики насосов для молока и молочных продуктов

Показатель	НМУ-6	36-1Ц1,8-12 (36МЦ-6-12)	36-1Ц2,8-20 (36МЦ-10-20)	36МЦС-12-9	50-3Ц7,1-20 (50МЦ-25-31)	2-ОПД
Подача, м ³ /ч	6,0	6,0	10,0	12,0/ 16,0— 22,0*	25,0	25,0
Давление, МПа	0,08	0,12	0,20	0,098/ 1,5*	0,2	0,2
Высота всасывания, м	—	5	5	5	4	7
Частота вращения, с ⁻¹	48	48	48	48	48	48,5
Мощность электродвигателя, кВт	1,1	0,6	1,5	1,7	5,5	5,5
Диаметр патрубка, мм:						
всасывающего	40	36	36	36	75	50
нагнетательного	21 или 29	36	36	36	50	50
Масса, кг	14,8	16,4	26	24	95	114
Габариты, мм:						
длина	390	385	480	600	650	800
ширина	275	215	370	400	390	355
высота	200	305	430	610	450	675

* В числителе — при самовсасывании, в знаменателе — без самовсасывания.

Моечное и вспомогательное оборудование. Установка для безразборной мойки пластинчатых пастеризаторов Д7-ОМГ. Предназначена для мойки пластинчатых пастеризационных и охладительных аппаратов без разбора пластин и очистки их вручную. Состоит из станины, на которой смонтированы электродвигатель с центробежным насосом ЗХ-9К, бак для азотной кислоты, бак для раствора каустической соды, фильтр, трубопроводы, гуммированные краны и вентили.

Установка поставляется комплектно с насосом, электродвигателем, анкерными болтами М20×50, трубопроводной арматурой и запасными частями. Монтируется на бетонном фундаменте.

Техническая характеристика Д7-ОМГ

Подача насоса, л/с	8—15
Давление, МПа	2,63—3,44
Мощность электродвигателя, кВт	10
Вместимость геометрическая одного бачка, л	300
Масса, кг	550
Габариты, мм:	
длина	2478
ширина	650
высота	1571
Диаметр присоединительных патрубков, мм	50

Мойка механическая ММТ-1. Предназначена для механической мойки и дезинфекции молочных цистерн ДФ-0,6, входящих в комплект доильных установок АДМ-8. Состоит из вихревого самовсасывающего насоса 1,5ВС-1,3М с электродвигателем; моющей головки с крышкой; шлангов с арматурой и пульта управления.

Техническая характеристика ММТ-1

Производительность, цистерн/ч	6,5
Подача насоса, м ³ /ч	5,0
Потребляемая мощность, кВт	3,0
Давление, создаваемое насосом, кПа	392
Количество воды, требуемой для промывки одной цистерны, л	160—180
Масса, кг	200
В том числе моющей головки, кг	9,0

Пропариватель фляг ПФ-М. Предназначен для ополаскивания молочных фляг холодной водой и их пропаривания. Состоит из литой чугунной станины; распределительной коробки, в которой расположены паровое сопло, водораспределитель и клапаны для впуска воды и пара; чугунной чаши с деревянными колодками; педальных устройств для открытия клапанов. Пропариватель установлен на фундамент на расстоянии от стены не менее 300 мм и крепят четырьмя болтами М16×150. Холодную воду подводят от водопровода. Отвод воды в канализацию осуществляется либо снизу, либо сбоку. Неиспользуемое отверстие должно быть заглушено.

Техническая характеристика ПФ-М

Производительность, фляг/ч	До 90
Расход на одну флягу:	
воды, л	3,5—4,5
пара, кг	0,1—0,2
Давление острого пара, МПа	0,03
Диаметр, мм:	
присоединительных патрубков для воды и пара	20
парового сопла	6
водяного сопла	10
Масса, кг	41

Центрифуга лабораторная ЦЛМП-24. Предназначена для определения содержания жира в молоке и молочных продуктах бутирометрическим методом. Состоит из станины, внутри которой смонтированы вертикально установленный электродвигатель с опорой; рабочего диска, установленного непосредственно на вал электродвигателя; указателя частоты вращения диска; пульта управления; электронагревательного элемента и крышки. При открывании крышки электродвигатель отключается специальным устройством. Центрифуга поставляется комплектно в сборе и устанавливается на горизонтальной поверхности.

Техническая характеристика ЦЛМП-24

Количество размещаемых проб	24
Регулируемое время работы привода, мин	0—6
Установленная мощность, кВт	0,76
Габариты, мм:	
длина	610
ширина	530
высота	390
Масса, кг	30

Весы для взвешивания молока СМН-250М и СМН-500М. Представляют собой подвешенный к весовому механизму открытый прямоугольный бак, снабженный клапанами с механизмом их управления, фильтром. Весовое устройство имеет циферблатный указатель УЦК1-400/1000-10-25. Весы монтируются на фундаменте, высота которого принимается в зависимости от вместимости приемного бака, в который сливается продукт после взвешивания. Для баков вместимостью 600, 1000 и 1500 л высота фундамента принимается соответственно 455, 485 и 580 мм.

Технические характеристики весов

	СМН-250М	СМН-500М
Масса взвешивания, кг:		
предельная	250	500
наименьшая	125	2,5
Погрешность показаний от предельной нагрузки, %	± 0,1	± 0,1
Цена наименьшего деления шкалы циферблата, кг	0,25	0,5
Вместимость грузоподъемного бака, л	125	250
Количество грузоподъемных баков	2	2
Габариты, мм:		
длина	1248	1443
ширина	1136	1136
высота	1480	1480
Масса, кг	300	320

Молокомер. Предназначен для замера надоенного и отмера необходимого количества молока по объему. Представляет собой цилиндрическое алюминиевое ведро, снабженное носиком для слива молока, ручкой и поплавком с мерной линейкой, шкала которой проходит сквозь прорезь в ручке.

Технические данные молокомера

Вместимость, л:	
полная без поплавка	11,5
рабочая	10
Толщина поплавка, мм	55
Габариты, мм:	
длина	280
ширина	240
высота	485
Диаметр по дну, мм	220
Масса, кг	3,6

2.7. Машины и оборудование для поения, содержания, взвешивания и транспортировки животных, вспомогательное технологическое оборудование

Поилки для крупного рогатого скота. *Автопоилки однокорпусные ПА-1А (металлическая) и АП-1А (из полимерных материалов).* Предназначены для поения скота при привязном содержании животных. Устанавливаются из расчета одна поилка на два соседних стойла. Однако эти поилки могут применяться и при беспривязном содержании животных. В этом случае одна поилка рассчитывается на 10–12 голов.

Поилки состоят из корпуса, внутри которого размещается клапанное устройство; чаши и педали. Поилки присоединяются к водопроводу при помощи патрубка диаметром 18,5 мм. Давление в водопроводе должно быть в пределах 0,04–0,25 МПа. При давлении 0,2 МПа усилие на педаль не должно превышать 35 Н.

Автопоилка групповая АГК-4А. Предназначена для поения крупного рогатого скота при беспривязном содержании и рассчитана на обслуживание 80–100 голов. Одновременно могут пить 4 животных.

Поилка состоит из прямоугольного корпуса с теплоизоляцией; поильной чаши; поплавкового механизма и электроподогревательного устройства с терморегулятором, обеспечивающим пределы регулирования температуры воды от 4 до 18 °С. Мощность электронагревателя 1 кВт при напряжении 220 В. Поилка подключается к водопроводу с помощью стояка. Давление воды в водопроводе не должно превышать 0,5 МПа.

Поилка передвижная ВУК-3. Предназначена для доставки воды и поения животных на пастбищах и в летних лагерях.

Представляет собой водораздатчик ВУ-3,0, оборудованный размещенными по обе стороны и откидывающимися трубопроводами с 12 автопоилками АП-1А, по 6 с каждой стороны. Агрегатируется с тракторами класса 14 кН. Технические характеристики поилок даны в табл. 43.

Оборудование для содержания животных. *Оборудование стойловое ОСК-25А.* Предназначено для группового отягивания и индивидуального привязывания коров, а также крепления вакуум- и молокопроводов и обеспечения животных питьевой водой. Представляет собой сборную трубчатую конструкцию. Состоит из каркаса, выполненного из вертикальных стоек и горизонтальной трубы, которая является одновременно водопроводом; автопоилок с подводами; кронштейнов для крепления вакуум- и молокопроводов; вертикальной и обхватывающей цепей с кольцами и механизма отяжи. Вертикаль-

43. Технические характеристики поилок

Показатель	АП-1А	ПА-1А	АГК-4А	ВУК-3
Вместимость, л	1,95	2,00	60	3000
Габариты, мм:				
длина	265	342	920	3950
ширина	262	212	770	1925
высота	153	167	500	2000
Масса, кг	0,7	7,5	46	970

ные стойки заделываются в бетонный пол стойл на глубину 200 мм перед кормушками. Разделители увеличивают жесткость каркаса и устанавливаются через стойку. На других стойках также через одну устанавливаются поилки. Элементы стойлового оборудования соединяются с помощью штампованных соединительных звеньев, скоб и болтов. Оборудование поставляется в разобранном виде в упаковке.

Техническая характеристика ОСК-25А

Количество коров в одной секции, голов	25
Количество автопоилок на секцию, шт.	14*
Усилие привода механизма отъези, Н	86,3
Длина цепи, мм:	
вертикальной	1830
обхватывающей	600—610
Шаг вертикальных стоек, мм	1200
Высота расположения, мм:	
водопровода	1450
вакуум- и молокопроводов	1650—1800
поилки	500
Габариты секции в собранном виде, мм:	
длина	30 000
ширина	1100—1200
высота	1800
Масса, кг	730

* В том числе одна запасная.

Оборудование для содержания телят ОСТ-50. Предназначено для транспортировки новорожденных телят из родильного отделения в профилакторий, приема, подогрева, раздачи и выпойки молока телятам и содержания их до двадцатидневного возраста в профилакториях молочных ферм и комплексов.

Комплектность оборудования приведена в табл. 44, а техническая характеристика — в табл. 45. Телята содержатся в индивидуальных клетках размерами 1200 × 420 × 1200 мм, собранных в секции по 10 штук и оборудованных индивидуальной сосковой поилкой с ведрами вместимостью 5,5 л, настилом с резиновым ковриком и дверцей.

Для доставки телят из родильного отделения в профилакторий предусмотрена трехколесная тележка с самоустанавливающимся передним колесом и деревянной платформой длиной 1000 мм и шириной 550 мм. Эта же тележка, оборудованная вместо платформы цистерной вместимостью 150 л, используется для приема и раздачи молока телятам. На дозирующем патрубке цистерны нанесены деления и

44. Комплектность оборудования ОСТ-50

Элемент комплекта	Исполнение				
	основное	01	02	03	04
Кронштейн для ведер	1	1	2	2	2
Ванна для мойки	3	3	3	6	6
Секция клеток	4	8	12	16	20
Система подогрева	1	1	1	1	1
Тележка с цистерной и платформой	1	1	2	2	3
Шкаф запасных частей	1	1	2	2	3

45. Техническая характеристика оборудования ОСТ-50

Показатель	Исполнение				
	основное	01	02	03	04
Количество обслуживаемых телят, голов	40	80	120	160	200
Площадь, необходимая для монтажа оборудования, м ² :					
клеток	52	104	156	208	260
молочной	25	25	25	30	30
Общая масса, кг	1490	2780	3110	4420	5730

установлено кольцо, обеспечивающее возможность дозирования корма с точностью 0,25 л. Тяговое сопротивление тележки по бетонному полу составляет 120 Н, радиус поворота 385 мм, база 715 мм, колея 750 мм.

Система подогрева включает емкость для приема молока на 280 л, молочный насос НМУ-6 и пластинчатый теплообменник АДМ 13.000.

Для инфракрасного обогрева и ультрафиолетового облучения телят на оборудовании ОСТ-50 применяют установки ИКУФ-1. При отсутствии горячего водоснабжения для получения горячей воды рекомендуется применять ВЭТ-200, а для взвешивания телят — передвижные платформенные гирные весы РП-500Г-13. Установки ИКУФ-1, весы РП-500Г-13 и водонагреватель ВЭТ-200 в комплект ОСТ-50 не входят и заказываются отдельно.

Весы для взвешивания скота. Весы РС-1Г-13С. Предназначены для взвешивания скота на животноводческих фермах, мясокомбинатах и заготовительных пунктах. Состоят из следующих основных узлов: коромысла в сборе, колонки с полкой, обвязочной рамы, выходящего рычага, ограждения, платформы с настилом, опорной стойки, серги, грузоподъемного рычага в сборе, подставки под колонку. Весы снабжаются комплектом условных накладных гирь. Обвязочную раму, настил и деревянные детали изготавливают на месте. Весы монтируют на фундаменте, выполненном в виде заглубленной емкости глубиной 1650 мм с размерами в плане

2230 × 2150 мм. Для отвода воды должен быть предусмотрен сток в канализацию. Расстояние между стойками ограждения весов устанавливается по месту перед заливкой бетоном.

Весы РС-2Ц-13С. Предназначены для взвешивания скота на животноводческих фермах, заготовительных пунктах и мясокомбинатах. Состоят из указательного прибора циферблатного типа УЦК-1 500/1000-1-1; грузоприемного устройства, включающего грузоприемный рычаг, серьгу и выходящий рычаг с опорными стойками; обвязочной рамы и платформы с настилом. Обвязочная рама, настил и деревянные детали в комплект весов не входят, их изготавливают на месте. Весы монтируют на фундамент, выполненный в виде бетонной емкости глубиной 1900 мм с размерами в плане 2735 × 3030 мм. Для отвода воды из фундамента необходимо предусматривать сток в канализацию.

Весы рычажные ВРЖ-1000 передвижные. Предназначены для взвешивания крупного рогатого скота на фермах и комплексах. Состоят из станины, платформы, рычага с противовесом и динамометра ДПУ-01. На время взвешивания животных весы устанавливают на ровной площадке с твердым покрытием. Весы оборудованы приспособлениями и устройствами для фиксации животных и обеспечивают взвешивание 60–100 голов в час при обслуживающем персонале 2–4 человека.

Весы РП-1Ш-13С передвижные. Предназначены для взвешивания скота на животноводческих фермах. Состоят из рамы, установленной на четырех металлических колесиках, оборудованной четырьмя винтовыми опорами и серьгой для транспортировки весов.

На раме смонтированы ограждение, снабженное входной и выходной дверцами и трапами, горизонтальное рычажное устройство с указателем. На время взвешивания животных весы устанавливают на ровной площадке с твердым покрытием на винтовых опорах. Перед транспортировкой весов трапы складывают внутрь ограждения, винтовые опоры поднимают и стопорят коромысло указателя. Технические данные весов для взвешивания скота даны в табл. 46.

46. Весы для взвешивания скота

Показатель	Стационарные		Передвижные	
	РС-1Г-13С	РС-2Ц-13С	ВРЖ-1000	РП-1Ш-13С
Пределы взвешивания, кг	50 – 1000	100 – 200	100 – 800	50 – 1000
Цена деления шкал, кг:				
основной	0,5	—	10	50
дополнительной	—	—	—	0,5
Допускаемые погрешности, кг,				
в диапазоне:				
от 5 до 250	± 0,2	± 1,0	—	± 0,5
свыше 250	± 0,1*	—	—	± 0,1
Масса, кг	385	670	385	890
Габариты, мм:				
длина	2200	2530	2200	3050
ширина	2000	2875	800	1400
высота	1760	1760	1430	1945

* В процентах.

Полуприцепы для транспортировки животных. *Полуприцеп-фургон ОдаЗ-857Б* одноосный. Предназначен для перевозки крупного рогатого скота и других животных. Состоит из кузова, ходовой части, опорного устройства, тормозной системы и электрооборудования. Кузов прямоугольной формы, имеет металлический каркас, обшитый тесом, ступенчатый деревянный пол и крышу из стальных листов с проемом в центральной части, закрываемым съемным брезентом. В кузове три двери: передняя — с правой стороны для просмотра животных; средняя — для погрузки животных с эстакады; задняя дверь-трап — для погрузки и разгрузки животных с земли или эстакады. На задней стенке установлены съемные поручни двери-трапа. Кузов оборудован металлическими перегородками, разделяющими его на четыре отсека, и кольцами для привязи животных. Предусмотрены жижесборники. Освещается кузов электрическими плафонами, питающимися от электрооборудования автомобиля-тягача. Агрегатируется с тягачами ЗИЛ-130В1 или КАЗ-608.

Техническая характеристика ОдаЗ-857Б

Грузоподъемность, кг	6000
Полезная площадь кузова, м ²	20
Вместимость, голов крупного рогатого скота	До 16
Внутренние размеры кузова, мм:	
длина	8615
ширина	2350
высота —	
основной части	1830
передней части	1700
Погрузочная высота, мм	1330
Скорость движения, км/ч	До 80
Дорожный просвет, мм	300
Колея колес, мм	1790
Габариты, мм:	
длина	8900
ширина	2500
высота	3200
Масса, кг	3850

Полуприцеп-фургон ОдаЗ-9925 одноосный. Предназначен для перевозки телят 7—15-дневного возраста на расстояние до 250 км при температуре окружающего воздуха от +30 до —30 °С и относительной влажности до 80%. Кузов полуприцепа изотермический, цельнометаллический, клепаный, имеет двойной смешанный каркас, наружная часть которого металлическая, а внутренняя — деревянная.

Кузов оборудован отопительно-вентиляционной системой с двумя отопительно-вентиляционными установками ОВ-95 суммарной теплопроизводительностью 6,1 Вт/с, обеспечивающей поддержание внутри кузова температуры от 12 до 18 °С при наружной температуре воздуха до —30 °С. Внутри кузова воздух распределяется с помощью центрального распределительного воздуховода и двух промежуточных вентиляторов. Для улучшения воздухообмена, удаления избытка тепла, влаги и вредных газов в задней части боковин имеется два вытяжных канала с вентиляторами. Предусмотрена также естественная вентиляция через специальные люки в задней и передней стенках кузова. Над полом кузова имеется металлический сек-

ционный решетчатый настил, установленный на высоте 200 мм от основного пола. Накапливающиеся в пространстве между основным полом и настилом экскременты удаляются смывом через сливные люки с двумя кранами. Полуприцеп рассчитан на 50 телят общей живой массой 4000 кг. Погрузочная высота полуприцепа (до порога двери) — 1600 мм.

Вспомогательное технологическое оборудование. Станок ветеринарный СВ-30. Предназначен для кратковременной фиксации животных во время проведения ветеринарно-зоотехнических мероприятий (биркования, клеймения, взятия крови, обработки глаз, обрезки рогов, расчистки копыт, небольших хирургических операций). Представляет собой прочный каркас из стальных труб, смонтированных на общем основании. Для облегчения обслуживания животных станок оборудован небольшой электротягой.

Техническая характеристика СВ-30

Пропускная способность, голов в час	30
Установленная мощность электродвигателя, кВт	0,8
Габариты, мм:	
длина	3430
ширина	2080
высота	2050
Масса, кг	650

Универсальный станок для фиксации и ветеринарной обработки крупного рогатого скота. Предназначен для фиксации быков и коров при уходе за копытами, обезжизивания, введения быкам носового кольца, а также других ветеринарных операций, проводимых без наркоза. Состоит из рамы, укрепленной на основании, фиксатора, откидного валика с рукояткой и ремней для фиксации животных. Станок устанавливается на твердом основании без крепления. Его габариты 3000 × 1200 × 1950 мм, масса 300 кг.

Прибор для клеймения животных ПК-1 переносной. Предназначен для клеймения крупного рогатого скота выжиганием цифр на рогах. Состоит из нумератора, включающего барабан с цифрами и нагревательный элемент; ручки в сборе с переключателем, кабелем и вилкой; приставки, в которую входят понижающий трансформатор, панель с гнездами, добавочное сопротивление и кабель с вилкой и розеткой. В зависимости от температуры окружающего воздуха нумератор подключают на одно из трех напряжений понижающего трансформатора. Прибор питается от электрической сети напряжением 220 В.

Техническая характеристика ПК-1

Мощность нагревательного элемента, Вт	400
Напряжение на выходе трансформатора, В	36; 32; 28
Время нагрева прибора, мин	18
Время выжигания одной цифры, с	5—7
Производительность, голов в час	35

Габариты, мм:	
нумератора —	316
длина	70
диаметр барабана	
приставки —	168
длина	160
ширина	245
высота	14, 25
Масса, кг	1
В том числе нумератора, кг	

Тележка унифицированная ТУ-300. Предназначена для перевозки по твердым полам грубых и жидких кормов на фермах, грузов на складах и т. п. Состоит из платформы с тремя колесами диаметром 309 мм, металлического съемного кузова и ручки для транспортировки. Тележку выпускают также в облегченном варианте в виде несъемного кузова и ходовой части.

Техническая характеристика ТУ-300

	Вариант	
	Основной	Облегченный
Грузоподъемность, кг	300	300
Усилие на перекатывание по ровному полу, Н	156,9	156,9
Вместимость кузова, м ³	0,4	0,4
Габариты, мм:		
длина	1570	1460
ширина	1000	745
высота	980	890
Масса, кг	88	77

Раздел 3. МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРОМЫШЛЕННОМ СВИНОВОДСТВЕ

3.1. Основы промышленной технологии производства свинины

В настоящее время в стране на государственных, межхозяйственных и колхозных свиноводческих комплексах производится около 25 % свинины. Интенсификация отрасли, расширение мощности свиноводческих предприятий промышленного типа будут осуществляться и в дальнейшем.

Промышленная технология может успешно внедряться как при разработке типовых и индивидуальных проектов промышленных комплексов, так и при реконструкции и расширении существующих свиноводческих ферм колхозов и совхозов.

На свиноводческих фермах и комплексах находят применение

промышленные поточные технологии производства свинины с одно-, двух- и трехстадийным содержанием животных.

При *одностадийном содержании* маток после отъема поросят переводят в помещения для холостых свиноматок. Поросят оставляют в трансформированных станках для опоросов. Здесь их откармливают и затем отправляют на мясокомбинат. Данную технологию еще называют семейно-гнездовой, так как поросята находятся семей в станке от рождения до сдачи на мясокомбинат. При этом экономится рабочая сила, животные испытывают меньше стрессов, что способствует их лучшему росту, а следовательно, более быстрому откорму.

Основным недостатком системы является нерациональное использование площади станка в период дорастивания поросят. Такая технология содержания свиней у нас в стране применена на свиномобинате «Лузинский» Омской области на 130 тыс. свиней в год, где среднесуточный прирост массы составляет 640 г, что свидетельствует о высокой эффективности одностадийного содержания.

Научно-производственные опыты выращивания свиней с применением этой технологии подтвердили ее высокую эффективность. Увеличение продуктивности животных на дорастивании составило около 10%, а на откорме — около 6%. Поэтому одностадийное содержание животных может быть рекомендовано для более широкого применения, однако оно требует совершенствования планировочных решений зданий и станочного оборудования, кормления и оборудования для раздачи кормов.

При *двухстадийном содержании* поросят от рождения до окончания откорма перемещают один раз. Маток переводят из цеха опороса после отъема, а поросят оставляют в тех же станках и содержат до достижения ими массы 30 кг (до 90-дневного возраста), после чего их перемещают в цех откорма. В этом случае влияние стресса устраняется частично. У нас в стране по такой технологии построены и эксплуатируются свинофермы на 12 и 24 тыс. свиней в год (по типовым проектам 802—147/72 и 802—148/72). Из имеющегося опыта их эксплуатации пока не представляется возможным сделать вывод о преимуществе системы. Очевидным является только то, что для улучшения работы этих свиноферм необходимо совершенствовать станочное оборудование для опороса свиноматок, кормление и оборудование раздачи кормов для всех половозрастных групп животных.

При *трехстадийном содержании* поросят после отъема переводят в цех дорастивания до 100—120-дневного возраста, а затем до реализации их переводят в свиноварник-откормочник.

По капитальным затратам этот способ является самым экономичным. Частые же перемещения приводят к потерям прироста массы (стресс, понос, акклиматизация в различной микроклиматической и микробиологической среде) и отрицательно влияют на продуктивность животных.

Такая технология содержания свиней является самой распространенной в нашей стране и за рубежом. Она применена в типовых проектах свиномобинетов на 54 и 108 тыс. свиней в год с павильонным объемно-планировочным решением (типовые проекты 819—216 и 819—217), блочным объемно-планировочным решением (типовые проекты 819—168 и 819—169). Лучшие показатели получены на свиномобинетках им. 50-летия СССР Горьковской области и «Восточный» Ленинградской области, где достигнуты проектные приросты — свыше 637 г в сутки от каждой свиньи на откорме.

Для смягчения стрессов следует применять следующие приемы: обработку животных специальными медикаментами и препаратами; мелкогрупповое содержание (в пределах одной семьи) и перемещение животных;

рациональную перегруппировку по станкам с максимально возможным сохранением группы (семьи) и особенно лидирующих животных.

Технология кормления животных должна совершенствоваться в направлении понижения влажности кормов. Результаты госиспытаний, проведенных НИПТИМЭСХом НЗ РСФСР и Подольской МИС на свиномкомплексе «Восточный», показывают, что за счет применения кормов пониженной влажности (75 вместо 78 % по просекту) среднесуточная продуктивность животных может быть повышена на 3 % (20 г). Результаты исследований, проведенных в ВИЖе, показали, что дальнейшее понижение влажности кормов до 68–70 % позволяет поднять продуктивность животных на 10 %.

НИПТИМЭСХ НЗ РСФСР совместно с Гипронисельхозом и ВНИИживмашем работает над новыми проектами свиномкомплексов на 54 и 108 тыс. с возможностью строительства свиномкомплексов на 54 тыс. свиней очередями по 27 тыс. и репродукторных свиноферм к ним по выращиванию ремонтных (гибридных) свинок. При этом применяется трехстадийное содержание животных; кормление свиней всех возрастных групп, кроме поросят-отъемышей, кормами пониженной влажности, а поросят-отъемышей – сухими комбикормами; мелкогрупповое содержание животных; содержание поросят-отъемышей в двухъярусных клеточных батареях; самотечная система удаления навоза.

Применение новых технологических и технических режимов позволит повысить продуктивность животных на 10 % и получать среднесуточные приросты массы до 700 г.

Эффективность внедрения рассмотренных поточных технологий в свиноводстве может быть обеспечена при соблюдении следующих условий: специализации отдельных зданий или секций по производственным группам свиней; строгого соблюдения установленных технологических норм содержания животных; равномерности и ритмичности всех производственных процессов; организации полноценного кормления с учетом особенностей каждой производственной группы; четкого зоотехнического учета; своевременного ремонта стада высококачественными животными; профилактики и лечения заболевания; работы с кадрами и повышения их квалификации.

Реконструкция существующих ферм заключается в переоборудовании морально устаревших предприятий, в дополнительной постройке новых помещений основного и вспомогательного назначения и сопровождается расширением фермы до объемов, позволяющих применять промышленные методы производства свинины, современное технологическое оборудование и организацию труда.

Конечной целью реконструкции является максимальное использование существующих разрозненных зданий и создание качественно новых ферм промышленного типа с увеличением объема производства в более короткие сроки и с меньшими капитальными затратами, чем при строительстве новых предприятий.

При реконструкции целесообразно предельное сохранение существующих зданий с возможным расширением их и переоборудованием помещений, использовавшихся ранее для других видов животных.

Поточно-цеховая система производства свинины основана на

организации воспроизводства, репродукции, откорма и движения поголовья, которые обеспечивают достаточно высокую продуктивность свиней на каждом этапе технологического процесса; интенсивном использовании оборудования, средств механизации и рабочей силы. Поточная технология должна обеспечить равномерность, ритмичность и постоянный уровень производства свиней крупными однородными партиями.

В основу поточной схемы технологического процесса заложены непрерывное воспроизводство и формирование однородных по количеству групп маток из числа осемененных в течение определенного отрезка времени (ритма). Группы маток сохраняются в постоянном составе в течение супоросного и подсосного периодов до отъема поросят. Молодняк формируется в группы после отъема и проходит в постоянном составе этапы выращивания и откорма. Деление стада на группы в соответствии с возрастом и физиологическим состоянием дает возможность стандартизировать кормление и условия содержания.

Эффективность организации поточной системы зависит от следующих условий:

- формирования такого количества групп маток и свиней других возрастных групп, которое обеспечит непрерывное производство товарных свиней;

- осеменения маток каждой группы в определенный короткий промежуток времени (ритм);

- наличия определенного количества специализированных помещений, обеспечивающих размещение животных группами согласно общесоюзным нормам технологического проектирования (ОНТП 2—77) на каждом этапе технологического процесса и разделенных на секции с расчетом возможности соблюдения принципа «пусто — занято».

Минимальная производственная мощность свинофермы, при которой обеспечивается поточная технология производства свинины, должна быть 6000 свиней в год.

В зависимости от объема производства свинины на свиноводческой ферме могут быть использованы разные технологические схемы воспроизводства, отличающиеся продолжительностью ритма, в течение которого формируются группы маток и молодняка, и организационными особенностями использования производственных площадей.

Определяющими факторами установления продолжительности ритма в днях являются величина группы маток в период лактации и продолжительность формирования группы.

Количество маток в группе должно быть не менее 30 голов, что обеспечивает нормальную загрузку оператора с закреплением за ним одной или двух групп маток в зависимости от уровня механизации процессов кормления, поения и навозоуборки.

Продолжительность ритма не должна превышать 14 дней.

При организации поточной системы учитываются создание условий, кормления, содержания и ухода за животными в зависимости от возраста и физиологического состояния; обеспечение ветеринарной защиты и профилактики заболеваний, а также создание нормальных условий труда и возможности управления фермой. Поточная система предусматривает деление фермы на участки (цехи).

При трехфазном выращивании и откорме молодняка ферма делится на четыре участка, при двухфазном — на три, а при однофазном — на два. На первом участке содержатся ремонтные свинки, холостые и супоросные матки и хряки; на втором — проводится

опорос маток, на третьем — выращивание поросят-отъемышей; на четвертом — откорм до товарных кондиций.

Первый участок делится на четыре изолированные секции. В одной содержатся хряки-производители и проверяемые хрячки; во второй — ремонтные свинки от 40 до 120 кг живой массы, которых в возрасте 9—10 мес переводят в секцию холостых маток для осеменения; в третьей — холостые матки в течение 15—20 дней и ремонтные свинки, достигшие случного возраста (40—42 дня), а также осеменные матки в течение 35 дней после случки; в этой же секции целесообразно иметь несколько станков для хряков-пробников, присутствие которых стимулирует приход свиноматок и ремонтных свинок в охоту и способствует лучшему выявлению неоплодотворившихся маток после случки в течение одного или двух эстральных периодов (35 дней); в четвертой — матки с установленной супоросностью с 35-го по 105—110-й день супоросности.

В помещениях второго участка содержат маток с поросятами-сосунами в течение лактации и передерживают поросят в маточных станках до 110—112-дневного возраста при двухфазной системе или передают в другое помещение на дорастивание через 14 дней после отъема при трехфазной системе выращивания и содержат там еще 63 дня до возраста 119—120 дней.

В помещениях третьего участка при двухфазном содержании животных и четвертого участка при трехфазном откармливают свиней до достижения ими товарных кондиций. При постановке молодняка на откорм производят его перегруппировку с тем, чтобы в одном станке содержались животные, однородные по массе.

Обязательным и очень важным условием поточной технологии является дезинфекция помещений после окончания каждого технологического этапа и перевода группы животных на следующий участок. Дезинфекция обязательна перед постановкой в помещение новой группы животных. Регулярно это можно сделать при использовании помещений по принципу «пусто — занято» и делении каждого участка на изолированные секции с количеством станко-мест, соответствующим количеству животных в группе.

Общее количество помещений должно обеспечить бесперебойное передвижение животных с одного участка на другой, тем самым поддерживая поточный ритм производства.

3.2. Типовые проекты свиноводческих ферм и комплексов

В настоящее время при строительстве свиноводческих предприятий, как правило, применяются типовые проекты. Перечень действующих типовых проектов свиноводческих ферм и комплексов приведен в табл. 47.

Свинокомплексы на 108 и 54 тыс. свиней в год с павильонным объемно-планировочным решением. Типовые проекты 819—216 и 819—217 комплексов по выращиванию и откорму 108 и 54 тыс. свиней в год предназначены для равномерного производства, выращивания и откорма свиней на промышленной основе и рассчитаны на обеспеченность готовыми полноценными комбикормами.

В составе комплекса предусматривается строительство промышленной фермы по выращиванию и откорму соответственно 108 и 54 тыс. свиней в год, размещаемых на отдельных площадках; сооружений

47. Действующие типовые проекты свиноводческих комплексов и ферм

Типовой проект	Наименование проекта	Проектная организация
819—169	Комплекс по выращиванию и откорму 108 тыс. свиней в год (с применением широкогабаритных зданий)	Гипрони-сельхоз
819—216	Комплекс по выращиванию и откорму 108 тыс. свиней в год (с павильонной застройкой)	То же
819—168	Комплекс по выращиванию и откорму 54 тыс. свиней в год (с применением широкогабаритных зданий)	»
819—217	Комплекс по выращиванию и откорму 54 тыс. свиней в год (с павильонной застройкой)	»
802—147/72 (откоррек-тированный)	Комплекс по выращиванию и откорму 24 тыс. свиней в год (с павильонной застройкой)	Росгипро-нисель-строй
802—144/75	Свиноводческий комплекс на 12 тыс. голов в год с законченным производственным циклом	Укрнигип-росель-хоз
819—214	Репродукторная племенная ферма для комплекса по выращиванию и откорму 108 тыс. свиней в год	Гипрони-сельхоз
819—213	Репродукторная племенная ферма для комплекса по выращиванию и откорму 54 тыс. свиней в год	То же
802—193	Свиноводческая репродукторная ферма на 24 тыс. поросят в год с племенным сектором	»
802—150	Свиноводческая репродукторная ферма на 600 основных маток с выходом 12 тыс. поросят в год	»
807—104	Станция искусственного осеменения для свиноводческих комплексов со средне-годовым поголовьем маток 6 тыс.	»
807—103	То же, с поголовьем маток 3 тыс.	»
807—102	То же, с поголовьем маток 1,2 тыс.	»

по обработке навозных стоков; пункта технического обслуживания и ремонта машин и оборудования; энергетических и водозаборных сооружений; репродукторной фермы по выращиванию ремонтных (гибридных) свинок и станции искусственного осеменения.

В состав промышленной фермы входят секторы репродукции и откорма и необходимые подсобно-вспомогательные здания. Все производственные здания для удобства обслуживания и прокладки инженерных коммуникаций объединены соединительным коридором. Содержание животных трехфазное.

Специализированные производственные помещения комплексов на 54 и 108 тыс. свиней рассчитаны на одновременное содержание соответственно 2645 и 5290 свиноматок, 440 и 880 голов ремонтного

молодняка, 12 000 и 24 000 поросят-отъемышей, 70 и 140 хряков и 17 400 и 34 800 свиней на откорме.

На комплексах предусмотрено искусственное осеменение маток, получение от свиноматок 9,8 деловых поросят на опорос при 2,25 опороса в год, ранний отъем поросят в 26-дневном возрасте, среднесуточный прирост массы на откорме 637 г на голову, соответственно через день или ежедневная сдача на мясокомбинат 300 свиней в возрасте 222 дня с массой 112 кг.

В специализированных производственных помещениях предусмотрено содержание: холостых и условно-супоросных свиноматок в индивидуальных боксах; хряков — в индивидуальных и групповых станках; супоросных свиноматок — в групповых станках; подсосных свиноматок с поросятами-сосунами — в индивидуальных станках; поросят-отъемышей и откормочного поголовья — в групповых станках.

Предусмотрено кормление всех животных полноценными, сбалансированными по питательной ценности комбикормами. При этом для холостых, условно-супоросных, супоросных свиноматок, хряков и откормочного поголовья применяются жидкие корма влажностью 78 % (соотношение корма к воде 1 : 3), приготавливаемые в кормосмесительных репродукторного и откормочного секторов.

Для кормления подсосных свиноматок и поросят-отъемышей применяют сухие комбикорма. При этом для подсосных свиноматок сухие корма увлажняются водой, подаваемой из бачка, установленного над каждым станком. Поросят-отъемышей, отстающих в росте, кормят сухим молоком, разбавляемым водой в специальных установках и подаваемым по трубам через дозаторы в групповые кормушки.

Раздача жидких кормов супоросным свиноматкам и откормочному поголовью осуществляется по трубам с дистанционным управлением с помощью селекторных тележек в групповые кормушки, а холостым, условно-супоросным свиноматкам и хрякам — по трубам с ручным управлением в индивидуальные и групповые кормушки. Раздача сухих кормов поросьятам-отъемышам производится в самокормушки с помощью тросошайбовых транспортеров и шнеков, а подсосным свиноматкам и поросьятам-сосунам — вручную.

Удаление навоза во всех свинарниках осуществляется с помощью лотковой гидросмывной системы с применением смывных бачков. Навоз через решетчатые полы попадает в лотки и посредством смыва направляется в коллектор, а оттуда на очистные сооружения по обработке стоков.

Здания свинарников запроектированы без внутренних опор с безраскосными железобетонными фермами по железобетонным колоннам, со стеновыми панелями из керамзитобетона; кровля — из асбестоцементных листов.

Оптимальный микроклимат в свинарниках обеспечивается автоматизированными системами вытяжных и приточных вентиляционных установок.

Основные технико-экономические показатели типовых проектов свиногомкомплексов

	819-217	819-216
Размер комплекса, голов	54 тыс.	108 тыс.
Вместимость, ското-мест	36 148	70 424
Годовое производство мяса в живой массе, т	6291,7	12583,4
Среднесуточный прирост, г	637	637

Сметная стоимость строительства (с привязкой К-1,3), тыс. руб.	8049	14 856
Удельные капитальные вложения на ското-место, руб.	223	211
Себестоимость 100 кг мяса в живой массе, руб.	73,8	71,9
Количество работающих, всего, чел.	117	203
В том числе непосредственно обслуживающих животных, чел.	67	124
Затраты труда всех работающих на 1 т прироста, чел.-ч	37	32
Площадь участка, га	13,1	22,5
При фактически сложившейся стоимости строительства (К = 1,45):		
удельные капиталовложения на ското-место, руб.	245	233
себестоимость 1 т мяса в живой массе, руб.	74,6	727

Свинокомплексы на 54 и 108 тыс. свиней в год с блочным объемно-планировочным решением. Типовые проекты 819—168 и 819—169 комплексов по выращиванию и откорму 54 и 108 тыс. свиней в год, как и рассмотренные выше, предназначены для равномерного производства, выращивания и откорма свиней на промышленной основе и рассчитаны на снабжение их готовыми полноценными комбикормами.

В зависимости от мощности комплекса промышленная ферма состоит из одной или двух (рис. 21) технологических линий по выращиванию и откорму 54 тыс. свиней в год и необходимых подсобно-вспомогательных зданий. В состав технологической линии входят корпуса репродукции и откорма, объединенные между собой соединительными коридорами.

Строительство и ввод в эксплуатацию комплексов на 108 тыс. свиней в год может осуществляться в две очереди.

Производственные помещения технологической линии на 54 тыс. свиней в год рассчитаны на единовременное содержание на специализированных участках 2768 свиноматок, 440 голов ремонтного молодняка, 12000 поросят-отъемышей, 8 хряков и 17400 свиней на откорме.

На комплексе предусмотрено искусственное осеменение маток в корпусах репродукции, получение от свиноматки 9,8 деловых поросят на опорос при 2,24 опороса в год, ранний отъем поросят в 26-дневном возрасте, среднесуточный прирост массы на откорме 637 г на голову.

Специализированные участки и секции, технология содержания и кормления животных, станочное оборудование, механизация приготовления, транспортировки и раздачи кормов приняты в основном такими же, как на рассмотренных выше свинокомплексах с павильонным объемно-планировочным решением. Несколько отличаются планировочное решение помещений для поросят-отъемышей и механизация раздачи кормов и удаления навоза в них. Для транспортировки кормов в секции со склада кормов применяются транспортеры ТШ-2,0, а для раздачи кормов в самокормушки — тросошайбовые кормораздатчики типа КШ-0,5. Для удаления навоза применяется бесканальная гидросмывная система. Такая же система удаления навоза применяется на участках содержания супоросных свиноматок и откормочного поголовья свиней.

Поголовье свиней размещается в унифицированных широкогабаритных многопролетных зданиях размером в плане 306 × 78 и 273 × 78 м; каркас с сеткой колонн 18 × 6 м и с металлическими фермами

по железобетонным колоннам; стеновые панели трехслойные железобетонные, утепленные пенополистиролом; покрытие — железобетонные плиты с утеплением полужесткими минераловатными плитами; кровля рулонная.

Технико-экономические показатели типовых проектов свинокомплексов

	819-168	819-169
Размер комплекса, голов	54 тыс.	108 тыс.
Выживаемость, свино-мест	35 770	71 540
Годовое производство мяса в живой массе, т	6423,5	12 847
Среднесуточный прирост массы, г	637	637
Средняя стоимость строительства (с привязкой К = 1,3): тыс. руб.	6965	13 366
Удельные капитальные вложения на ското-место, руб.	195	187
Себестоимость 1 т мяса в живой массе, руб.	725	704
Количество работающих, чел.	109	179
В том числе непосредственно обслуживающих животных, чел.	65	130
Затраты труда всех работающих на 1 т прироста массы, чел.-ч	34	28
Площадь участка, га	7,8	14,6
При фактически сложившейся стоимости строительства (К = 1,15):		
удельные капитальные вложения на одно ското-место	217	208
себестоимость 1 т мяса в живой массе, руб.	732	711

Репродукторные племенные фермы для комплексов по выращиванию и откорму 54 и 108 тыс. свиней в год. Типовые проекты 819-213 и 819-214 репродукторных племенных ферм для комплексов по выращиванию и откорму 54 и 108 тыс. свиней в год предназначены для воспроизводства и выращивания ремонтного молодняка для пополнения маточного стада свиноводческих промышленных комплексов. Производителю фермы для комплекса на 54 тыс. в год — 1642 ремонтных свиноматок, а для 108 тыс. — 2745 голов.

Поголовье свиней размещается в специализированных свинарниках для холостых и супоросных маток, подсосных свиноматок, поросят-отъемышей и ремонтного молодняка. Содержание животных станково-выгульное. Осеменение свиноматок искусственное. Сперма доставляется со станции искусственного осеменения комплекса.

Кормление всего поголовья производится комбикормами, приготовленными по нормам и рационам, принятым для промышленных комплексов. Корма к свинарникам доставляются загрузчиками сухих кормов ЗСК-10. Смешивание кормов с водой до влажности 70% и их раздача осуществляются кормораздатчиками РС-5А или КС-1,5.

Навоз из помещений удаляется системой продольных ТС-1 (ПР), ТСН-3,0Б и поперечных ТС-1 (ПП) транспортеров, подающих навоз в секционные навозохранилища. Вместимость навозохранилищ рассчитана на трехмесячное хранение навоза. С выгульных площадок навоз удаляется трактором МТЗ-80 с бульдозером с последующим сбрасыванием в люки общефермского транспортера ТС-1 (ПП).

Микроклимат в помещениях для содержания животных обеспечивается системами приточных и вытяжных агрегатов.

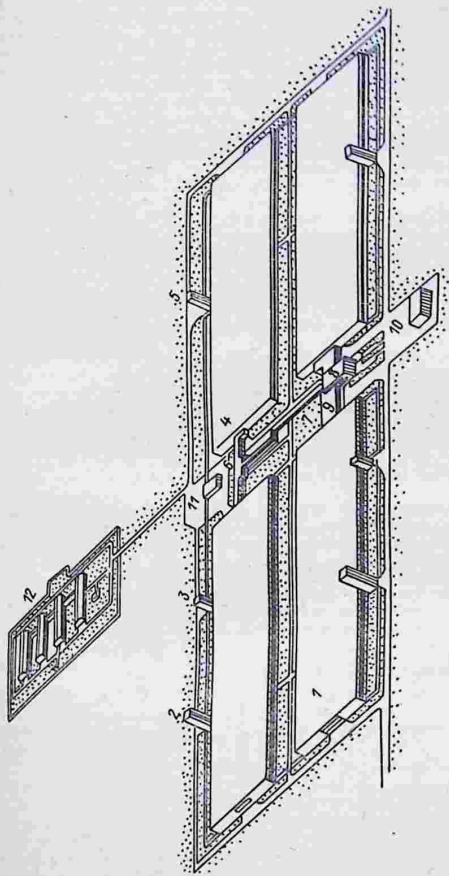


Рис. 21. Генплан комплекса выращивания и откорма 108 тыс. свиней в год (типовой проект 819—169):
 1 — корпус репродукции; 2 — кормосмесительная корпус репродукции; 3 — склад комбикормов на 60 т; 4 — корпус
 откорма; 5 — кормосмесительная корпус откорма; 6 — соединительный коридор; 7 — соединительная галерея; 8 — сви-
 тарно-бытовой корпус; 9 — отдельно-производственные помещения с соединительным коридором; 10 — административ-
 ный корпус; 11 — ветеринарный пункт с санбоней; 12 — сооружения по обработке навозных стоков

Все животноводческие здания выполнены однопролетными, шириной 12 м, с каркасом из сборных железобетонных элементов и несущими кирпичными торцовыми стенами. В качестве ограждающих конструкций применены керамзитобетонные панели. Покрытие из сборных железобетонных плит по безраскосным железобетонным фермам с утеплителем — мягкими минераловатными плитами и кровлей из волнистых асбестоцементных листов.

Технико-экономические показатели типовых проектов репродукторных племенных ферм

	819—213	819—214
Размер фермы, голов	1642	2745
Вместимость, ското-мест	3200	4314
Годовое производство мяса в живой массе, т	439,2	743,6
Сметная стоимость строительства (с учетом привязки $K = 1,3$), тыс. руб.	2424	3136
Удельные капиталовложения на одно ското-место, руб.	758	738
Себестоимость 1 т мяса, руб.	1519	1355
Количество работающих, чел.	43	52
В том числе непосредственно обслуживающих животных, чел.	34	42
Затраты труда всех работающих на 1 т мяса, чел.-ч	194	139
Площадь участка, га	5,3	5,8
Технико-экономические показатели при фактически сложившейся стоимости строительства ($K = 1,45$):		
удельные капиталовложения на одно ското-место, руб.	845	823
себестоимость 1 т мяса, руб.	1564	1423

3.3. Оборудование для поения свиней

Поение всех половозрастных групп свиней осуществляется из групповых или индивидуальных поилок чашечного и соскового типа. Для поения должна применяться питьевая вода, удовлетворяющая требованию действующего стандарта (ГОСТ 2874—73).

Нормы потребности в воде свиней различных половозрастных групп животных приведены в табл. 48.

48. Нормы потребности свиней в воде, л/сут

Хозяйственная группа	Всего на голову	В том числе	
		Поение животных	Мытье кормушек и уборка помещений
Хряки-производители	25	10	7,5
Матки:			
супоросные и холостые	25	12	7,0
подсосные с приплодом	60	20	20
Поросята-отъемыши	5	2	1,5
Ремонтный молодняк	15	6	4,5
Свиньи на откорме	15	6	4,5

В нормы потребности воды входят также расходы ее на приготовление кормов и мойку оборудования.

Вода для поения поросят-сосунов и поросят-отъемышей должна иметь температуру 16–20 °С, для взрослых свиней в холодное время года 10–16 °С, а в теплое — температура не нормируется.

Место и высота расположения поилок в индивидуальных или групповых станках должны выбираться с таким расчетом, чтобы был обеспечен свободный доступ к ним животных и исключено травмирование рыла и полости рта свиней.

Для взрослого поголовья свиней промышленностью выпускает автопоилки самоочищающиеся одночашечные ПСС-1 и сосковые ПБС-1, а для поросят-сосунов и поросят-отъемышей — ПБП-1. Все эти поилки используют при индивидуальном и групповом содержании животных.

Сосковые поилки в большей степени отвечают зооветеринарным требованиям, более просты по устройству и менее металлоемки, не требуют затрат ручного труда на ежедневную очистку. Их устанавливают на уровне не ниже холки свиней. Для поросят-сосунов высота установки поилок составляет 30 см, для поросят-отъемышей — 45 см. Для откормочного поголовья поилки устанавливают на двух уровнях: для молодняка — на высоте 45 см; для взрослых маток и хряков — 65–75 см.

При групповом содержании свиней сосковые и чашечные поилки (одна на 10–20 голов) устанавливают над щелевым полом станка у перегородок. При индивидуальном содержании подсосных маток сосковые поилки устраивают над кормушками, а чашечные поилки — рядом с кормушками. Для поросят-сосунов поилки монтируют в противоположной от кормушки стороне, над щелевой частью пола или ближе к навозному транспортеру.

Техническая характеристика выпускаемых промышленностью поилок приведена в табл. 49.

49. Технические характеристики поилок для свиней

Показатель	ПСС-1	ПБС-1	ПБП-1
Количество обслуживаемых животных, голов	25–30	25–30	10–13
Вместимость чаши, л	0,3	—	—
Габариты, мм:			
длина	180	105	82
ширина	155	30	26,4
высота	245	30	26,4
Масса, кг	4,5	0,33	0,139

Поилка самоочищающаяся ПСС-1 стационарная одинарная. Предназначена для поения свиней с одновременной очисткой чаши от остатков корма и от грязи. Состоит из чугунного корпуса с чашей, соединенного с водопроводной сетью; клапанного механизма производительностью 16 л/мин, включающего стакан амортизатора, крышку и клапан, изготовленных соответственно из полиэтилена, сополимера и резины; прижимной планки оси;

пружины и крышки, штампованной из листового проката. Клапанный механизм унифицирован с автопоилкой АП-1.

Животное, стремясь к воде, нажимает на крышку поилки, которая поворачивается и открывает клапан, подающий воду в чашу. Напившись, животное отпускает крышку. Клапан резиновым амортизатором поднимается вверх и прекращает доступ воды в чашу. Крышка, поворачиваясь под действием пружин, одновременно очищает нижнюю часть чаши от скопившихся остатков корма и грязи.

Сосковая поилка ПБС-1. Предназначена для поения взрослых свиней при групповом и индивидуальном их содержании. Состоит из корпуса, установленного под углом 37° к горизонтальной плоскости; соска, клапана, уплотняющих резиновых манжет и корпуса клапана. При повороте головки клапана вода поступает к животному через зазоры, образовавшиеся в уплотнениях. Расход поилки 1,33 л/мин при усилии перемещения конца соски 15 Н и давлении воды в водопроводной сети в пределах от 0,08 до 0,35 МПа.

Сосковая поилка ПБП-1. Предназначена для поения поросят-сосунов в свинарниках-маточниках. Представляет собой модификацию сосковой поилки ПБС-1. Состоит из корпуса, соска, двух уплотнений, клапана, амортизатора и упора. Автопоилку устанавливают под углом 30° к горизонтальной плоскости соском вниз и присоединяют к водопроводной магистрали при напоре до 0,25 МПа. Расход поилки до 50 л/ч.

3.4. Оборудование для приготовления, транспортировки и раздачи кормов

Оборудование для смешивания, транспортировки и раздачи жидких полнорационных кормов. Комплекты оборудования КПС-108.41.00.000 и КПС-54.41.00.000. На свиномкомплексах на 54 и 108 тыс. свиней в год для подготовки кормов к скармливанию и разбавления их водой в соотношении 1:3 имеются две кормосмесительные с унифицированными комплектами машин и оборудования. В кормосмесительной № 1 (комплекты оборудования КПС-108.41.00.000 и КПС-54.41.00.000) приготавливаются корма для свиней откормочного сектора по двум рационам. Кормосмесительная № 2 (комплекты оборудования КПС-108.42.00.000 и КПС-54.42.000) приготавливают корма по трем рационам для осеменяемых свиноматок и свиноматок первого и второго периодов супоросности сектора репродукции.

Назначение кормосмесительных состоит в том, чтобы осуществлять хранение, приготовление и раздачу кормов. Кормосмесительные имеют следующие технологические линии: приема и загрузки комбикормов в бункера хранилищ; приготовления разбавленных кормов; раздачи кормов с дистанционным дозированием; раздачи кормов с дозированием вручную.

Раздача кормов с дозированием вручную предусмотрена только из кормосмесительной № 2 для холостых маток, хряков и маток первого периода супоросности. В этой кормосмесительной имеется технологическая линия для раздачи кормов с дистанционным дозированием для свиноматок второго периода супоросности.

Технологический процесс приготовления кормов осуществляется в обоих кормосмесительных следующим образом. Комбикорма, приготавливаемые на комбикормовом заводе, доставляются на пункт

Холодная вода
Горячая вода

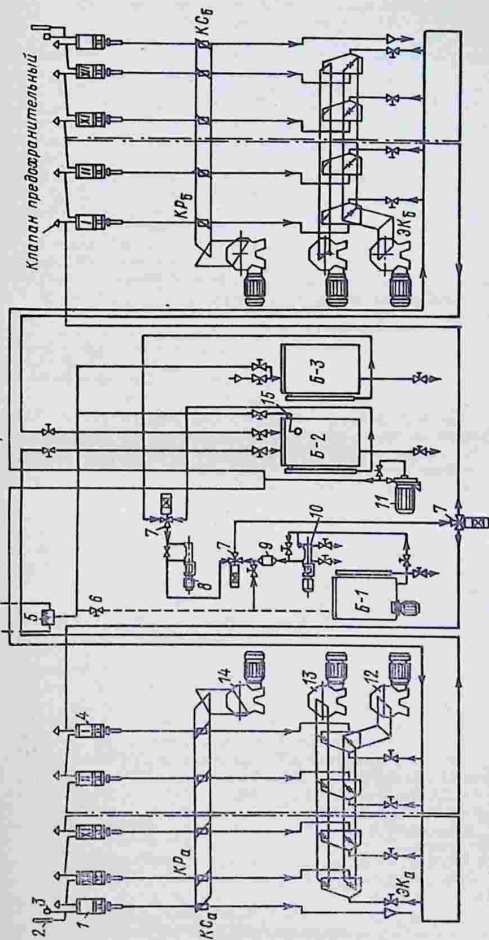


Рис. 25. Схема установки типа КПС-108.49... для приготовления и распределения регенерированного молока:

ЭК_а — электроклапаны линии «а»; ЭК_б — электроклапаны линии «б»; КС_а — клапан сливной линии «а»; КС_б — клапан сливной линии «б»; КР_а — клапан разгрузки линии «а»; КР_б — бак для приготовления регенерированного молока; Б-2 — бак для чистой воды; Б-3 — бак для дезинфицирующей воды; 1 — сосуд для отбросов; 2 — указатель уровня наполнения сосудов; 3 — реле давления; 4 — дозатор; 5 — смеситель воды; 6 — вентиль; 7 — трехходовые краны; 8 — электронасос для подачи дезинфицирующей воды; 9 — фильтр; 10 — электронасос для циркуляции молока; 11 — электронасос для подачи воды; 12 — мотор-редуктор для управления всеми корытами одного сектора; 13 — мотор-редуктор для управления флажками всех кормушек; 14 — мотор-редуктор управления клапанами разгрузки сосудов; 15 — клапан поплавковый

вместимостью 140 л наполняет водой, предназначенной для ополаскивания и предварительного прогрева линий распределения.

Для дозирования молока используют сосуды из прозрачного стекла вместимостью 2,2 л. Перед распределением молока дозирующие поршни внутри цилиндра емкости устанавливаются по шкале в соответствии со схемой кормления поросят, находящихся в определенном станке. После каждой раздачи молока линии распределения остаются заполненными дезраствором, корыта групповых поилок опрокидывают, и доступ к ним поросятам невозможен, так как все ячейки поилки закрыты специальными флажками.

При раздаче молока в автоматическом режиме первой операцией является слив дезраствора из линии распределения. Для этого приводят в движение мотор-редуктор и открывают разгрузочные краны KP_a . Одновременно трехходовой кран переключают на линию всасывания чистой воды, и с помощью насоса вся линия распределения промывается и прогревается. В то же время включают насос, открывают электроклапан $ЭК_a-13$ и начинают промывание поилок, поочередно открывая и закрывая электроклапаны от $ЭК_a-1$ до $ЭК_a-12$. После промывания и прогрева всей линии распределения через определенный промежуток времени разгрузочные краны KP_a и электроклапаны $ЭК_a$ закрывают и подают молоко в распределительную линию через фильтр и трехходовые краны.

После заполнения всей системы молоком под воздействием указателя уровня насос останавливается, и вся система остается заполненной молоком. Корыта поилок переворачивают в положение для приема молока мотор-редуктором, открываются разгрузочные краны KP , и молоко поступает в поилки. Флажки открывают, и в каждой секции поросенок выпивает молоко из своей ячейки. Через определенный промежуток времени система заполняется чистой горячей водой, флажки закрываются, прекращая доступ поросят к поилкам. Вода из системы сливается в канализацию, а систему промывают дезраствором, который остается в ней до следующей раздачи регенерированного молока. Корыта поилок опрокидываются, и производится их струйная промывка чистой водой. В этом положении работа установки автоматически прекращается.

Бункер КПС-108.41.02. Предназначен для приема и хранения комбикорма. Состоит из цилиндрической и конусной частей. Цилиндрическая часть бункера собрана из кольцевых секций, каждая из которых представляет собой пять секторов, соединенных в кольцо и скрепленных болтами. Между секциями укладываются прокладки. Конусная часть образована восемью секторами таким образом, что его нижнее отверстие имеет прямоугольное сечение. Верхняя секция бункера закрывается решеткой и двумя полукрышками. В полукрышках имеются отверстия для загрузки корма, установки сигнализатора уровня и под взрыворазрядную трубу. Между разгрузочным конусом и нижней секцией расположено опорное кольцо. Оно предназначено для установки и крепления бункера на перекрытиях здания. В каждом бункере имеются сигнализаторы СУ-1Э верхнего и нижнего уровней комбикорма. К нижней части конуса присоединяются шнековый извлекатель КПС-108.41.07.

Основные технические данные и характеристика бункера: вместимость — 90 м³; ширина — 3700 мм; высота — 14835 мм; масса — 3720 кг.

Транспортер шнековый КПС-108.41.07. Предназначен для выгрузки комбикорма из хранилищ в кормосмесительном отделении.

Состоит из следующих узлов: кожуха, лопастных шнеков с регулируемым шагом, спирального шнека и мотор-редуктора.

Комбикорм при помощи двух лопастных шнеков с регулируемым шагом транспортируется к промежуточной воронке и через нее попадает в специальный шнек, который перемещает его к разгрузочной воронке. Все шнеки приводятся в движение одним мотор-редуктором через цепь и муфту.

Кожух шнека разделен на две части: верхняя имеет два лопастных шнека; нижняя — спиральный шнек. Они сообщаются через промежуточную воронку. На концах кожуха имеются опорные подшипники всех трех шнеков. На одном конце кожуха установлен кронштейн для крепления мотор-редуктора. Вал с лопастями выполнен из стальной трубы, к концу которой приварены оси держателей подшипников. Каждую лопасть регулируют отдельно. Лопасти имеют на конце винтовую резьбу и закреплены на валу при помощи гайки. Спиральный шнек состоит из вала и спирали. Все шнеки установлены на самоустанавливающихся подшипниках.

Кормораспределитель КПС-108.41.08. Служит для разгрузки комбикормов в смеситель и монтируется на основании бункерного хранилища. Шнек имеет неподвижный и подвижный элементы. Неподвижный элемент состоит из воронки, на которой установлены три конечных выключателя, а подвижный — из воронки и шнека.

Подвижный элемент может поворачиваться на 90° и останавливаться в одном из трех положений. Каждое положение определяется оператором. Подвижный элемент приводится в действие мотор-редуктором. Лопастной шнек начальной своей частью извлекает корм из воронки и затем направляет его к выгрузной воронке.

Перед установкой машины собирают в следующем порядке: устанавливают мотор-редуктор на шнек, а мотор-редуктор привода вращения — на опору; прикрепляют неподвижную воронку к потолку при помощи болтов; подводят верхний край вращающейся воронки к наружной части нижнего края неподвижной воронки, поддерживая ее при помощи двух стоек; устанавливают шнек под вращающуюся воронку, закрепляя его на плите «М», и соединяют с зубчатым венцом; укрепляют шнек таким образом, чтобы его верхний фланец «N» соответствовал нижнему фланцу «N» вращающейся воронки; снимают опоры вращающейся воронки и закрепляют фланцы болтами; монтируют конечные выключатели на неподвижной воронке. Лопасти должны быть надежно прикреплены к валу; производительность регулируют, изменяя шаг шнека.

Технические характеристики шнекового кормораспределителя и транспортера

	Кормораспределитель КПС-108.41.08	Шнековый транспортер КПС-108.41.07
Производительность, т/ч	8	25
Частота вращения шнека, мин ⁻¹	79	85
Диаметр шнека, мм	—	250
Шаг шнека, мм	—	250
Габариты, мм:		
длина	3300	3640
ширина	2000	600
высота	3000	760

Масса шнека, кг	860	395
Мощность электродвигателя, кВт	1,2	3,0
Соединение шнека с двигателем	Через шестерню и зубчатый венец	Через муфту

Транспортер скребковый цепной КПС-108.41.03. Предназначен для горизонтального и наклонного (не более 12°) транспортирования комбикорма. Он состоит из короба, приводной и натяжной станции, скребковой цепи, воронок, течек и площадки обслуживания.

Техническая характеристика транспортера

Производительность, т/ч	15
Мощность мотор-редуктора, кВт	2,2
Скорость цепи, м/с	0,31
Длина, мм	15775
Ширина, мм	1200
Высота, мм	1056
Масса, кг	1355
Ширина, мм:	
короба	250
цепи	188
Длина цепи, мм	31008
Загрузочные воронки, шт.	1
Промежуточные разгрузочные воронки, шт.	4
Конечная разгрузочная воронка, шт.	1

Дозатор весовой ДКВ-500. Предназначен для порционного взвешивания и дозирования комбикорма, поступающего из бункерных хранилищ в кормосмесительные емкости. Состоит из циферблата, системы тяг и рычагов, контейнера. Принцип работы весов (рис. 26, а) заключается в следующем. Комбикорм поступает в контейнер и передает нагрузку на два рычага, которые в свою очередь действуют на тягу, соединенную с весовым механизмом циферблатной головки. Под действием груза через тягу усилие передается плечу гравитационной массы, которая уравнивает действие груза, находящегося на контейнере. Смещение плеча передается шестерне через устройство, служащее опорой для зубчатой планки. Шестерня соединена с циферблатной стрелкой, которая от нее приводится в действие. Масляный амортизатор гасит колебание плеча и, следовательно, стрелки.

Узел регулирования весов на нуль состоит из тарного груза, перемещаемого горизонтально вращением штифта при помощи отвертки. Перемещение передается на стрелку. Данный узел предназначен для небольших регулировок. Монтажная схема дозатора дана на рис. 26, б.

Если в период эксплуатации весов наблюдается торможение или неоднородный ход стрелки, то проверяют шарнирные соединения, ножи, призмы, соединительные подвески и убеждаются в том, что они точно установлены на своем месте и свободно колеблются. Проверяют состояние ножей и призм, правильную работу и состояние амортизатора, чистоту шестерен и зубчатой планки.

Уход за весами сводится к периодической разборке и чистке амортизатора, шестерни и зубчатой планки.

Техническая характеристика дозатора

Продолжительность цикла взвешивания, мин		15
Пределы взвешивания, кг		От 0 до 1500
Максимальный предел взвешивания, кг		1500
Наименьшее деление шкалы, кг		0,200
Допустимая погрешность, %		0,1
Масса контейнера, кг		400
Вместимость, кг		1500
Габариты, мм:	Циферблата	Рычажной системы и контейнера
длина	700	4000
ширина	—	2500
высота	2800	2800
Масса, кг	—	715

Ванна-смеситель КПС-108.41.05. Предназначена для приготовления жидкой кормосмеси из комбикорма и воды (соотношение 1:3). Состоит из основных узлов: чана, активатора, разбрызгивателя, электродвигателя. На дне чана смонтирован на валу активатор. Верхняя его часть поддерживается радиальным подшипником, а нижняя — суппортом с герметическим подшипником качения. В промежуточной части вал опирается на осевой подшипник амортизатора. Герметичность в месте, где вал входит в дно чана, достигается путем специального механического уплотнения. Привод активатора осуществляется от электродвигателя, соединенного с ним клиновидными ремнями.

Уровень жидкости контролируют указателем уровня и градуированной линейкой. Указатель уровня состоит из электрода, который соединен с лампочкой на щите управления. Когда уровень корма опускается, лампа загорается, и оператор может брать корм из другого чана, заранее заполненного. Разбрызгиватель, увлажняющий комбикорм в тот момент, когда он загружается в чан, представляет собой камеру цилиндрической формы. В верхней ее части установлен коллектор с 40 форсунками, соединенными с коллектором подачи воды. Форсунки смачивают комбикорм, поступающий через воронку.

Установка работает следующим образом. В чан заливают 800 л воды и запускают активатор, который остается включенным до полной раздачи разбавленного корма. Остальное количество воды в чан добавляется с кормом, поступающим после взвешивания. Поток воды и комбикорма регулируют так, чтобы их подача закончилась одновременно. По окончании загрузки смеситель работает 5—7 мин, после чего смешивание заканчивается, и корм раздают в свинарники.

Разбрызгиватель увлажняет корм, чтобы он при смешивании сразу погружался в воду, а не плавал на поверхности.

При монтаже особое внимание уделяют установке уплотнительных колец вала активатора. Кольца должны быть чистыми, для чего их погружают в жидкую смазку и затем обтирают тряпкой.

При установке колец их тщательно центрируют с валом и следят за тем, чтобы они не смещались в продольном и поперечном направлениях. Кромку кольца и его поверхность смазывают консистентной смазкой. Кромка не должна иметь трещин и царапин. Монтаж кольца проводят одновременно с монтажом пружины, которая должна быть установлена навстречу потоку. Затем проверяют вал,

удаляя с мест, по которым должна пройти уплотнительная кромка, шероховатости и неровности. После окончательного монтажа кольцо притирают с тем, чтобы достичь требуемого уплотнения.

По окончании монтажа через 24 ч работы необходимо проверить натяжение ремней. Далее натяжение ремней проверяют один раз в месяц. Стрела прогиба ремней под усилием в 3 кг должна быть примерно 10 мм.

Техническая характеристика ванны-смесителя

Общий объем чана, л	5200
В том числе:	
воды, л	4500
комбикорма, кг	1500
Габариты, мм:	
длина	2000
ширина	2000
высота	3400 — 3600
Масса чана, кг:	
незагруженного	780 — 905
загруженного	5980 — 6105
Мощность электродвигателя, кВт	5,6
Частота вращения вала, мин ⁻¹	960

Кормовой насос ЗБМ-7. Насос центробежного типа, горизонтальный, консольный с основными деталями проточной части из высоколегированной стали, изготовленный с мягким сальниковым уплотнением вала, предназначен для перекачки жидких кормов в соотношении комбикормов и воды 1:3.

Насосный агрегат состоит из центробежного насоса и двигателя, смонтированных на общей фундаментной плите. Привод насоса осуществляется посредством клиноременной передачи. Направление вращения вала по часовой стрелке, если смотреть со стороны всасывающего патрубка. Опорами вала насоса служат подшипники качения, расположенные в кронштейне. Рабочее колесо насажено на конец вала и крепится гайкой. Всасывающий патрубок направлен по оси насоса, напорный — вертикально вверх. Вал насоса уплотнен сальником с мягкой набивкой. В сальнике через кольцо подается техническая чистая вода не более 0,4 м³/ч под давлением, превышающим рабочее давление в корпусе насоса на 0,05—0,1 МПа. В месте уплотнения мягким сальником вал защищен сменной втулкой. Насосный агрегат изготавливается с левым и правым расположением двигателя относительно оси насоса.

Характеристика насосного агрегата

Подача, л/с	16,0
Напор, м	31,5
Частота вращения, мин ⁻¹	2060
Подпор на входе в насос, м	Не менее 1
Максимальная потребляемая мощность, кВт	11
КПД насоса, %	56
Габариты, мм:	
длина	Насоса 865
ширина	Агрегата 880
высота	846
Масса, кг	420
	141
	322

Дозатор КПС-108.41.27.000. Предназначен для приема корма, поступающего из ванны-смесителя, и дозированной раздачи его по групповым станкам для содержания супоросных свиноматок и свиней на откорме. Он устанавливается в кормосмесительных № 1 и 2.

Технические данные дозатора

Рабочая вместимость, м ³	0,18
Габариты, мм:	
диаметр	800
высота	3367
Масса, кг	120

Корпус дозатора имеет вид полого цилиндра, установленного вертикально. К корпусу крепится раздаточная воронка. Внутри воронки установлен цилиндр с приваренными к нему нижним и верхним конусами. В цилиндре имеется 32 отверстия диаметром 25 мм.

Поступающий в дозатор корм по трубам попадает в цилиндр, затем через отверстия в стенках цилиндра проникает непосредственно в воронку и корпус. Раздача корма из дозатора по боксам производится через трубу.

Контроль за количеством корма осуществляется с помощью датчиков, устанавливаемых на линиях нижнего и верхнего уровня корма в дозаторе. Визуальное наблюдение производится с помощью указателя уровня, который представляет собой градуированную трубу из органического стекла.

Патрубок связывает дозатор с водопроводной системой. Вода, поступающая из системы, промывает корпус и воронку от остатков корма. Сбрасывание остатков корма и воды в канализацию происходит через отверстие в крышке.

Управление работой дозатора осуществляется с пульта кормоприготовительной. Для наполнения кормом дозатора и опорожнения его от корма оператор нажимает кнопку «Пуск» раздачи. Корм насосом подается в дозатор до момента срабатывания верхнего указателя уровня, после чего поступление корма в дозатор прекращается и начинается опорожнение до того момента, когда срабатывает указатель нижнего уровня. В результате опорожнение дозатора прекращается и начинается его наполнение. Нажатием кнопки «Стоп» раздачи оператор прекращает подачу корма в дозатор.

Тележка селекторная КПС-108.45.01. Предназначена для открывания и закрывания клапанов в линии распределения жидких кормов. Состоит из корпуса, мотор-редуктора, механизмов управления клапанами и остановки хода. Тележка, представляющая собой металлический каркас, имеет колесики, которые перемещаются по направляющим. Мотор-редуктор соединен с каркасом. Шестерня на выводном валу связана с зубчатой рейкой, которая в свою очередь соединена с направляющей. Выводной вал, вращаясь со скоростью 52,8 мин⁻¹, сообщает тележке скорость 17,7 см/с.

Открытие и закрытие клапанов кормопровода, расположенных вдоль помещения, происходит при перемещении тележки. Каждый клапан имеет рычаг управления и стальную штангу.

Тележка во время работы должна быть расположена так, чтобы зазор между внешней стороной направляющей и колесами тележки был равен 1 мм. Колесики и рычаг должны быть на одной линии с рычагами управления клапанами. Если этого не будет, необходимо

отцентровать соответствующие опоры, установленные по всей длине линии. Кроме того, необходимо, чтобы рычаги выключателей конца хода подавали сигнал выключения в соответствии с позициями открытия и закрытия штанги управления клапана, соединенного со специальным кулачком.

При эксплуатации необходимо периодически следить, чтобы на шестерне не образовался слой пыли, что может привести к остановке шестерни.

Техническая характеристика тележки

Габариты, мм:	
длина	500
ширина	300
высота	570
Масса тележки, кг	55
Скорость движения, см/с	17,7
Мощность электродвигателя, кВт	0,4
Частота вращения вала, мин ⁻¹	52,8

Машины и оборудование для приготовления, транспортировки и раздачи влажных мешанок. Комплекты оборудования кормоцехов КЦС-100/1000, КЦС-200/2000, КЦС-2000, КЦС-3000 и КЦС-6000. На свиноматках с технологией кормления животных многокомпонентными сырыми и запаренными кормовыми смесями влажностью 60—80 %, состоящими из комбикормов и кормов, производимых в хозяйствах, для механизированной переработки и приготовления их применяют следующие комплекты оборудования кормоцехов: КЦС-100/1000 — на 100 основных свиноматок и 1 тыс. голов на откорме; КЦС-200/2000 — на 200 основных свиноматок и 2 тыс. свиней на откорме; КЦС-2000 — на свиноматочных фермах на 2 тыс. голов; КЦС-3000 — на откормочных фермах до 3 тыс. голов одновременной постановки; КЦС-6000 («Маяк-6») — на откормочных фермах до 6 тыс. голов одновременной постановки.

Кормоцехи серии КЦС разработаны УкрНИГипросельхозом совместно с УНИИМЭСХом и ВНИИживмашем. Комплекты машин и оборудования данной серии кормоцехов унифицированы и серийно выпускаются промышленностью.

Перечень и количество машин, входящих в комплекты оборудования кормоцехов КЦС-100/1000, КЦС-200/2000, КЦС-2000, КЦС-3000 и КЦС-6000, приведены в табл. 50.

Техническая характеристика комплектов оборудования кормоцехов приведена в табл. 51.

Использование перечисленных выше комплектов оборудования и других серийно выпускаемых машин предусмотрено в пяти типовых проектах унифицированных кормоцехов серии КЦС (рис. 27) для свиноводческих ферм на 2, 3 и 6 тыс. голов откорма (типовые проекты 802—118, 802—117, 802—116), на 100 и 200 основных свиноматок с законченным производственным циклом (проекты 802—120 и 802—119).

В кормоцехах установлено пять технологических линий: четыре линии предназначены для приема, переработки и транспортировки концентратов, корне- и клубнеплодов, сенной муки и зеленой массы; пятая линия служит для тепловой обработки, смешивания кормов и выдачи готовой смеси шнековым транспортером ШВС-40 и цепочно-планчатым ТС-40М.

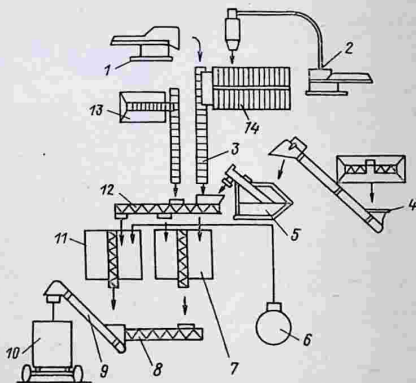


Рис. 27. Технологическая схема унифицированных кормоцехов для свиноферм:

1 — измельчитель кормов «Волгарь-5»; 2 — дробилка кормов КДУ-2; 3 — транспортер скребковый ТС-40,0С; 4 — транспортер корнеплодов ТК-5Б; 5 — мойка-корнерезка ИКМ-5; 6 — резервуар для хранения молока; 7 — смеситель С-7; 8 — шнек выгрузной сборный ШВС-40,0М; 9 — транспортер скребковый ТС-40,0М; 10 — загрузчик кормов или кормораздатчик; 11 — смеситель С-12; 12 — шнек загрузочный сборный ШЗС-40,0М; 13 — питатель концкормов ПК-6; 14 — питатель сеной муки ПСМ-10

Готовые концентраты с самосвалов выгружают в приемный бункер норин или бункер-питателя ПК-6, откуда они подаются в смеситель. Если в цехе смесителя два, все компоненты поступают в сборный шнек ШЗС-40. Корне- и клубнеплоды ссыпают в бункер транспортера ТК-5Б, который их направляет на машины типа ИКМ-5 для мойки и измельчения, а затем в смеситель. Сено бобовых трав измельчают на дробилке, откуда мука попадает в бункер и далее транспортером ТС-40К направляется в смеситель. Дробилок и бункеров нет лишь в двух кормоцехах — 802—118 и 802—120, где они были бы мало загружены.

Зеленая масса бобовых трав направляется на измельчитель «Волгарь-5», а оттуда транспортером в смеситель.

Для хранения и подачи в смеситель продуктов переработки молока в оборудование каждого кормоцеха включен танк РМВЦ-2 с насосной установкой.

Для приготовления влажных смесей в смеситель заливают расчетное количество воды, которую с помощью пара нагревают до температуры 90 °С, а затем загружают корма. После запаривания подачу пара прекращают и корма в течение 1—3 ч выдерживают в нагретом состоянии. Затем в смеситель доливают холодную воду и одновременно загружают остальные корма.

После прекращения подачи пара в первый смеситель пар подают во второй смеситель для нагрева в нем воды, и процесс подготовки корма продолжается во втором смесителе.

Для транспортировки приготовленных в кормоцехе влажных многокомпонентных смесей к свиарникам и загрузки их в кормораздатчики КС-1,5, РС-5А, КЭС-1,7 и КПС-0,8 промышленностью выпускаются кормораздатчик КУТ-3А и универсальный загрузчик кормов КУТ-3,0БМ. Системой машин на 1981—1990 гг. предусматриваются разработка и постановка на производство загрузчика влажных мешанок.

50. Перечень и количество машин, входящих в комплекты технологического оборудования

Машины и механизмы	Количество в комплекте				
	КПС-100/1000	КПС-200/2000	КПС-2000	КПС-3000	КПС-6000
Транспортер скребковый:					
ТС-40,0С	1	1	—	1	1
ТС-40,0М	1	1	1	1	1
Питатель концкормов ПК-6	1	1	1	1	1
Шнек сборный:					
ШЗС-40,0М загрузочный	1	1	—	1	1
ШВС-40,0М выгрузной	1	1	1	1	1
Транспортер корне- и клубнеплодов ТК-5Б	—	1	—	1	1
Питатель сенной муки	—	1	—	1	1
Мойка-корнerezка ИКМ-5	1	1	1	1	1
Смеситель:					
С-7	1	—	1	—	—
С-12	—	1	—	1	2
Измельчитель кормов «Волгарь-5»	1	1	1	1	1
Дробилка кормов КДУ-2	—	1	—	1	1
Агрегат для приготовления заменителя молока АЗМ-0,8	—	1	1	1	—
Резервуар для хранения молока	1	1	—	—	—
Насос центробежный для молока 36МЦ-10-20	1	1	—	—	—
Насос фекальный	1	1	—	—	—
Варочный котел ВК-1	1	1	—	—	—
Пульт управления	1	1	1	1	1
Котел-парообразователь Д-721А	—	—	—	—	2

Кормораздатчик КУТ-3А. Предназначен для транспортировки и раздачи корма на откормочных свинофермах. Он состоит из ходовой тележки, бункера, рабочих органов, механизмов передач, управления и регулирования. В передней части рамы имеются подножка и устройство для сцепления кормораздатчика с трактором.

Бункер цельнометаллический, герметичный. В верхней части его расположено загрузочное отверстие, закрываемое специальными крышками, в передней — разгрузочное отверстие, площадь которого может изменяться посредством заслонки.

51. Техническая характеристика комплектов оборудования кормоцехов

Показатель	КПС-100/1000	КПС-200/2000	КПС-2000	КПС-3000	КПС-6000
Основное стадо, шт.: свиноматки	100	200	—	—	—
свиньи на откорме	1000	2000	2000	3000	6000
Производительность на приготовлении, т/ч:					
запаренных смесей	—	—	—	—	До 5
сырых смесей	2	3	2—3	5	До 10
Мощность электродвигателей, кВт	57,6	102,67	52,7	95,2	105,7
Рабочая вместимость смесителей, м ³	7	13	6	12	24
Размеры здания для монтажа оборудования, м	16,5 × 12	19,5 × 15	16,5 × 12	19,5 × 21	19,5 × 21
Затраты труда на приготовление 1 т кормосмеси, чел.-ч	1,5	1,3	1,4	До 1	1,07—1,2
Масса, кг	13500	19700	11800	19700	21200
Обслуживающий персонал, чел.	3	4	3	3—4	3—4

Рабочие органы кормораздатчика состоят из скребкового кормоподающего транспортера и шнекового выгрузного. Скребковый транспортер имеет две замкнутые по контуру бункера цепи с шагом 38,1 мм, к которым прикреплены металлические скребки длиной 800 мм, высотой 60 мм. Шаг скребков 228 мм. Привод цепей транспортера осуществляется от ВОМ трактора через редуктор и цепные передачи. Рабочая скорость транспортера 0,6 м/с.

Основной рабочей частью транспортера является передняя наклонная часть, которая транспортирует и выгружает корм в выгрузное окно. Благодаря тому, что скребковая цепь замкнута по контуру, она играет роль не только транспортера, но и смесителя. При работе кормораздатчика скребковая цепь должна быть натянута. Натяжение обеспечивается винтовым устройством, размещенным в задней части транспортера. Натяжение считается нормальным, если нижняя ветвь транспортера при приложении к середине скребка усилия 200 Н поднимается на высоту 100 мм. Выгрузной шнек, закрепленный под загрузочным отверстием, имеет витки левой и правой наливки, что обеспечивает одновременную выгрузку корма на обе стороны в параллельно установленные кормушки.

Техническая характеристика бункерных кормораздатчиков приведена в табл. 52.

Загрузчик влажных мешанок. Предназначен для приема готовых кормов, транспортировки, дополнительного перемешивания и загрузки электромобильных кормораздатчиков, находящихся в местах кормления животных на откормочных и репродукторных свинофермах

при кормлении свиней влажными кормовыми смесями влажностью не более 75%.

Предусмотрено две модификации загрузчика: на базе автомобиля ЗИЛ для ферм с павильонной застройкой; на базе электрифицированного шасси для ферм с блочной застройкой или с павильонной застройкой с коммуникационной галереей.

Загрузчик состоит из шасси и бункера. Бункер в обеих модификациях загрузчика унифицирован на 90%. Он оборудован смесительным устройством и выгрузным шнеком. Привод рабочих органов загрузчика при установке его на автомобиле осуществляется от вала отбора мощности, а при установке на электрифицированное шасси — от электродвигателя. Платформа электрифицированного шасси оборудована фиксирующими устройствами, позволяющими закреплять на ней загрузчик кормов. Электрифицированное шасси при снятом бункере обеспечивает перевозку мобильных кормораздатчиков от кормоцеха к свинарникам.

52. Техническая характеристика кормораздатчиков

Показатель	КУТ-3А	КУТ-3,0БМ	КС-1,5	РС-5А	КЭС-1,7	КПС-0,8
Вместимость бункера, м ³	3,0	3,0	2,0	0,77	1,7	0,97
Производительность, т/ч:						
на смешивании	18	18	4,8	1,8	—	—
на раздаче корма —						
сухого	22	22	48,8	—	38,7	—
влажного	54	54	30,14	25,5	14,6	4,0
Скорость передвижения при	0,87 —	0,87 —	0,33 —			
раздаче, м/с	1,3	1,3	0,52	0,47	0,52	0,25
Неравномерность распределе-	37,7 —	37,7 —	6,6 —		2,9 —	0,5 —
ния корма в кормушках, %	48	48	7,84	13,3	9,3	5,6
Количество электродвигате-						
лей, шт.	—	—	4	1	2	3
Установленная мощность, кВт	40,4	66,2	7,75	3,0	5,2	4,5
Габариты, мм:						
длина	4330	6050	2500	3315	3000	2600
ширина	2650	2660	1730	1675	996	1800
высота	2080	2670	1850	1120	1405	1700
Масса, кг	1680	1400	1000	650	760	790
		(без шасси)				
Ширина колеи, мм	—	—	750	618	700	618 — 750
Требуемая ширина кормового						
проезда по кромкам корму-						
шек, мм	2200	2200	1400	1400	—	1400
Обслуживающий персонал,						
чел.	1	1	1	1	1	1

Питание привода загрузчика на электрифицированном шасси осуществляется от сети переменного тока через кабель, уложенный в лоток или кабель-шторку.

Техническая характеристика загрузчика влажных кормов

Производительность кормозагрузчика на выгрузке корма, т/ч	30
Вместимость бункера, м ³	7
Масса оборудования кормозагрузчика без массы шасси, кг	2000
Масса электрифицированного шасси, кг	2000
Транспортная скорость загрузчика на электрифицированном шасси, км/ч	5,0
Стыковочная скорость на электрифицированном шасси, км/ч	1,0

Кормораздатчик КС-1,5. Предназначен для перемешивания и раздачи влажных кормовых смесей всем возрастным группам свиней на репродукторных и небольших откормочных свиноводческих фермах.

Кормораздатчик загружается кормами влажностью 60—80%, поступающими из кормоцеха. Кормораздатчик перемешивает корма и раздает их в кормушки.

При отсутствии на ферме кормоцеха кормораздатчик может быть использован для приготовления влажных мешанок, полужидких и сухих кормов. В этом случае их загрузка производится шнековыми или скребковыми транспортерами.

Перед началом раздачи по мере необходимости (с целью предотвращения расслоения) производится перемешивание корма. Для этого необходимо перекрыть шиберными заслонками выгрузные окна в бункере и включить привод мешалки. Продолжительность перемешивания до 4 мин. После окончания процесса перемешивания открываются шиберные заслонки и включается необходимая скорость перемещения, а затем привод выгрузных шнеков, привод ходовой части и начинается раздача корма в кормушки в соответствии с нормами. Таблица норм выдачи помещена на дверцах пульта управления.

При включении скорости перемещения один из двух рычагов должен находиться в нейтральном положении.

Выгрузные шнеки снабжены дозирующими устройствами, и сочетание их с четырьмя скоростями передвижения кормораздатчика обеспечивает широкий диапазон нормы выдачи корма в кормушки. Раздача может производиться одним шнеком или обоими одновременно.

При влажности корма более 85% его раздают на IV скорости (0,67 м/с).

После опорожнения бункера привод рабочих органов отключается и раздатчик переключается на обратный ход для повторного заполнения бункера кормами.

Кормораздатчик управляется с пульта с помощью кнопочных командных постов и рычагов для переключения скоростей.

Раздатчик-смеситель РС-5А. Предназначен для смешивания и раздачи полужидких кормов в свинарниках. Он состоит из самоходной рельсовой тележки с двумя парами колес, бункера, механизмов привода, механизмов управления и электрооборудования.

Бункер цилиндрической формы, горизонтальный, в верхней части его имеется отверстие, через которое загружается корм. В нижней

части бункера предусмотрены два отверстия с патрубками. К патрубкам крепятся выгрузные шнеки. Отверстия в местах присоединения горловины шнеков перекрываются заслонками. В середине бункера на двух опорах установлена мешалка с лопастями, расположенными по винтовой линии. Винтовая линия лопасти с одного конца мешалки имеет правую, а с другого конца — левую навивку. Благодаря этому при вращении лопастей корм, смешиваясь, перемещается к выгрузным шнекам.

Управление раздатчиком осуществляется при помощи трех кулачковых муфт: для включения и выключения мешалки; для включения и выключения выгрузного шнека и для управления перемещением раздатчика и включения выгрузного шнека. Рычаги управления муфтами расположены у сиденья рабочего. Для остановки раздатчика на ведущей оси установлены тормоза с приводом от педали.

Норма выдачи кормов регулируется поворотом заслонок в местах присоединения выгрузных шнеков. При необходимости выдачи кормов на одну сторону заслонка одного из шнеков перекрывается полностью.

Электрооборудование раздатчика состоит из электродвигателя, пусковой и защитной аппаратуры и аппаратуры управления.

Кормораздатчик КЭС-1,7. Предназначен для раздачи в две рядом расположенные кормушки сухих, гранулированных кормов и влажных мешанок в свинарниках для группового содержания свиней.

Кормораздатчик представляет собой самоходную двухосную тележку, передвигающуюся над двумя рядами кормушек по рельсовому пути, расположенному на эстакаде. На тележке установлен бункер, внутри которого имеются два шнека, подающие корма к выгрузным окнам. Каждое окно закрывается заслонкой.

На раме тележки установлены три независимых электропривода: один для привода механизма передвижения кормораздатчика и два для привода шнеков. Норму выдачи корма для различных возрастных групп животных регулируют, изменяя частоту вращения выгрузных шнеков с помощью перестановки цепи на блоке звездочек и ремней на двухступенчатых шкивах привода рабочих органов.

Питание к электродвигателям подводится от электросети 380/220 В через кабель, уложенный в лоток.

Управление кормораздатчиком осуществляется в автоматическом режиме по заданной программе или вручную с центрального пульта управления, смонтированного на кормораздатчике. При необходимости раздавать корм на обе стороны свинарника от места загрузки в средней части переключается схема электропривода механизма передвижения кормораздатчика с помощью переключателя УП.

Кормораздатчик КСП-0,8. Предназначен для нормированной раздачи мешанок влажностью 65—75% для свиноматок, сухого комбикорма и обрат для поросят-сосунов в свинарниках-маточниках для опороса свиноматок. Он состоит из основного бункера, рамы, двух дополнительных бункеров для сухих кормов, ведущей и ведомой колесных пар, двух фляг, мешалки, выгрузных шнеков и электрооборудования.

Внутри основного бункера установлена мешалка, которая предназначена для перемешивания корма и равномерной подачи его в выгрузные патрубки. Дополнительные бункера предназначены для выдачи сухих кормов поросатам-сосунам и добавок в рацион свиноматок.

Фляги предназначены для подвоза и раздачи пороссятам обраты или молока в ручном режиме с помощью сливного устройства.

В состав электрооборудования входят электродвигатели передвижения, мешалки и шнеков; пульт управления; путевые выключатели; магнитоуправляемые контакты, размещенные на раме; постоянные магниты, расположенные на полу против кормушек.

Работа кормораздатчика осуществляется в автоматическом и ручном режимах. На полу свинарника в специальных гнездах устанавливают два ряда постоянных магнитов вдоль всего фронта кормления. Они служат датчиками для системы автоматической раздачи корма. Один ряд обеспечивает кормушки свиноматок, второй — поросят. При этом кормушки левого и правого рядов должны не ходиться друг против друга.

Оборудование для приготовления и транспортировки кормов из пищевых отходов. *Оборудование КПО-150.00.000.* Для механизированной обработки пищевых отходов, приготовления и транспортировки кормовых смесей в свинарники на откормочных свинофермах с поголовьем 24 тыс. свиней одновременной постановки промышленностью выпускается комплект оборудования *КПО-150.00.000*. Используя его, можно качественно и с минимальными затратами ручного труда готовить кормовые смеси влажностью 75–80% из пищевых отходов и комбикормов и транспортировать их в свинарники.

Комплект оборудования КПО-150.00.000 разработан для строительства кормоцехов по типовому проекту 802–250 Гипросельхозпрома.

Технические данные КПО-150.00.000

Тип	Стационарный
Производительность за смену, т	150
Масса, кг	62970
Установленная мощность, кВт	156,81
Суммарная вместимость запарников, м ³	30
Рабочее давление пара в запарниках, МПа	До 0,07
Время запаривания, мин	45–60
Расход пара на 1 т корма, кг, не более	200
Неравномерность смешивания, %	± 10
Влажность кормосмеси, %	75–80
Обслуживающий персонал, чел.	5

Машины комплекта оборудования КПО-150.00.000 в кормоцехе размещены и взаимно увязаны по принципу поточных технологических линий с последовательным выполнением технологических операций и механизацией вспомогательных работ.

Перечень основных сборочных единиц комплекта приведен в табл. 53.

Всего в кормоцехе 7 технологических линий (рис. 28): приема и измельчения пищевых отходов; загрузки запарников-смесителей; тепловой обработки; накопления и охлаждения; жидких кормовых добавок; комбикорма; приготовления и выдачи кормовых смесей.

Линия приема и измельчения пищевых отходов состоит из двух бетонных завальных ям, погрузчиков кормов ковшовых ПКК-20, магнитных колонок КПО-150.03.000 и дробилок ДПО-20.

Пищевые отходы к кормоцеху доставляются специальным автотранспортом и загружаются в приемный бункер (завальную яму).

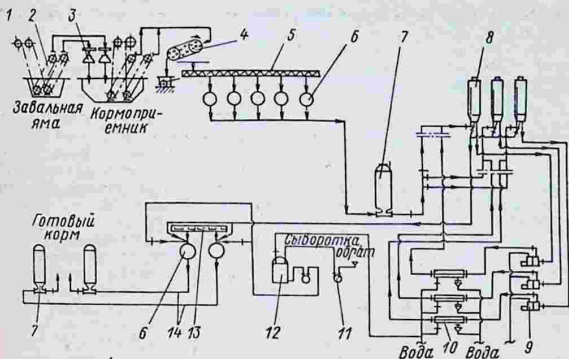


Рис. 28. Технологическая схема кормоцеха с комплектом оборудования КПО-150.00.000:

1 — лебедка электрическая Т-66Д; 2 — погрузчик кормов ковшовый ПКК-20; 3 — дробилка пищевых отходов ДПО-20; 4 — сепаратор пищевых отходов СПО-40; 5 — загрузчик шнековый ЗШ-40; 6 — запарники-смесители ЗС-6; 7 — котлы продувочные КП-5; 8 — бункер-накопитель ПУС-1.03.000; 9 — насос фекальный центробежный ФГ 115/386; 10 — теплообменник однопоточный ТГ 76/108—10/10; 11 — насос центробежный для молока 36-1Ц 28-20; 12 — резервуар В2-ОМВ-6,3; 13 — транспортер цепной скребковый ТСЦ 25/15; 14 — трубопровод

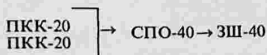
Из приемных бункеров пищевые отходы двумя погрузчиками направляются на измельчение в дробилки. Предварительно из потока массы пищевых отходов с помощью электромагнитов магнитных колонок отбираются посторонние металломагнитные включения. Измельченные пищевые отходы накапливаются в бетонном кормоприемнике.

Технологическую схему линии измельчения пищевых отходов можно представить в следующем виде: ПКК-20 → КПО.150.03.000 → ДПО-20.

Линия загрузки запарников-смесителей состоит из двух погрузчиков ПКК-20, сепаратора пищевых отходов СПО-40 и загрузчика шнекового ЗШ-40.

Из кормоприемника измельченные пищевые отходы двумя погрузчиками подаются в сепаратор, где улавливаются тряпки и длинноволокнистые примеси, которые сбрасываются в тракторный прицеп. Очищенные от посторонних примесей пищевые отходы загрузчиком ЗШ-40 распределяются по запарникам-смесителям ЗС-6.

Технологическая схема линии загрузки запарников-смесителей следующая:

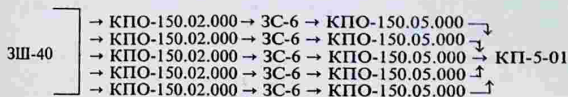


53. Состав комплекта КПО-150.00.000

Машины и механизмы	Марка	Количество на комплект, шт.	Назначение
Погрузчик кормов ковшовый	ПКК-20	4	Подача пищевых отходов на измельчение и на сепаратор
Дробилка пищевых отходов	ДПО-20	2	Измельчение пищевых отходов
Сепаратор пищевых отходов	СПО-40	1	Отделение посторонних примесей
Шнек загрузочный	ЗШ-40	1	Подача измельченных пищевых отходов в запарники-смесители
Запарник-смеситель	ЗС-6	7	Тепловая обработка и приготовление кормосмесей
Котел продувочный	КП-501	3	Подача пищевых отходов в бункера-накопители и в свинарники
Бункер-накопитель	ПУС-1.03.000	3	Накопление пищевых отходов
Электролебедка	Т-66Д	4	Подъем и опускание погрузчиков
Резервуар для хранения молока	В20МВ-6,3	1	Прием и хранение обрат
Насос центробежный для молока	36МЦ-10-20	2	Заполнение резервуара В20МВ-6,3 и подача обрат в смеситель
Транспортер цепной скребковый	ТСЦ-25/15	1	Подача комбикорма в смеситель
Колонка магнитная	КПО-150.03.000	2	Улавливание металломагнитных примесей
Комплект устройства управления электроприводами	Комплект		Управление работой оборудования
Нестандартное оборудование (течки, бункера, рамы и др.)	»		—

Линия тепловой обработки пищевых отходов состоит из 5 запарников-смесителей ЗС-6, клапанов КПО-150.02.000 и механизмов переключения КПО-150.05.000. В запарниках пищевые отходы стерилизуются острым паром при давлении до 0,07 МПа в течение 45—60 мин. Из запарников стерилизованные пищевые отходы по кормопроводу поступают в продувочный котел. Начальная разгрузка запарников осуществляется за счет избыточного в нем давления, а затем вакуума в продувочном котле.

Технологическая схема линии тепловой обработки пищевых отходов имеет следующий вид:

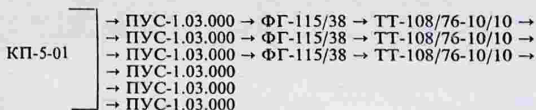


Линия накопления и охлаждения пищевых отходов состоит из бункеров-накопителей ПУС-1.03.000 и теплообменников ТТ-108/76-10/10.

Масса стерилизованных пищевых отходов сжатым воздухом из продувочного котла подается в бункера-накопители, установленные снаружи кормоцеха. В каждый накопитель загружается корм из двух запарников.

Из бункеров-накопителей по кормопроводу стерилизованные пищевые отходы поступают в насосы ФГ-115/386 и перекачиваются через теплообменники в те же бункера. Циркуляция корма через теплообменник продолжается до установления температуры корма 70 °С.

Технологическую схему линии накопления и охлаждения пищевых отходов можно представить в следующем виде:



Линия жидких кормовых добавок состоит из резервуара для хранения молока В20МВ-6,3 и двух центробежных насосов для молока 36МЦ-10-20.

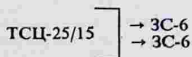
Молочные отходы накапливаются в резервуаре и молочным насосом по трубам подаются в смеситель ЗС-6.

Технологическая схема линии жидких кормовых добавок имеет следующий вид:



Линия концкормов включает автотранспорт, которым сухие комбикорма завозят на ферму; склад концентратов вместимостью 500 т и транспортер ТСЦ-25/15, который подает концентраты в смесители.

Технологическая схема линии концкормов следующая:



Линия приготовления и выдачи готовых кормовых смесей состоит из двух смесителей ЗС-6 и двух продувочных котлов КП-5-01. Охлажденные пищевые отходы поступают в смесители ЗС-6 самотеком. В них измельченные стерилизованные пищевые отходы смешиваются с молочными отходами и комбикормами. Из смесителей готовые кормовые смеси поступают в продувочные котлы с помощью создаваемого в них вакуума. Очередность работы смесителей и продувочных котлов устанавливается согласно графику работы оборудования. Из котлов сжатым воздухом кормовая смесь вытесняется по магистральному кормопроводу в бункера-накопители свинарников.

Технологическая схема выдачи готовых кормосмесей следующая:

ЗС-6 → КП-5-01 → ПУС-1.03.000

Дробилка пищевых отходов ДПО-20. Дробилка стационарная однороторная молотковая; производительность 20–40 т/ч, масса 1963 кг; установленная мощность 30 кВт; диаметр ротора – 800 мм; рабочая длина ротора – 600 мм; частота вращения ротора – 750 мин⁻¹; количество молотков – 72 шт.; дек колосниковых – 2 шт.; габаритные размеры: длина – 2200 мм, ширина – 1910 мм, высота – 1180 мм.

Погрузчик кормов ковшовый ПКК-20. Погрузчик стационарный, ковшовый; производительность (при коэффициенте заполнения ковшей 0,75) 30 м³/ч; масса 1420 кг; установленная мощность 3 кВт; количество ковшей 22 шт.; вместимость ковша – 0,012 м³; скорость движения ковшей – 0,77 м/с; шаг ковшей – 812,8 мм; угол наклона погрузчика к горизонту 15–60°; габаритные размеры: длина – 9260 мм, ширина – 1040 мм, высота – 1835 мм.

Сепаратор пищевых отходов СПО-40. Сепаратор стационарный; производительность – 40 т/ч; масса – 720 кг; установленная мощность – 1,5 кВт; частота вращения – 9 мин⁻¹; диаметр барабана – 1020 мм; габаритные размеры: длина – 2320 мм; ширина – 1900 мм, высота – 1235 мм.

Загрузчик шнековый ЗШ-40. Загрузчик стационарный, горизонтальный; производительность – до 50 т/ч; масса 1645 кг; установленная мощность – 5,5 кВт; диаметр шнека 400 мм; шаг витков 320 мм; частота вращения шнека 22 мин⁻¹; направление вращения правое (со стороны привода); габаритные размеры: длина – 18800 мм, ширина – 580 мм, высота – 620 мм.

Запарник-смеситель ЗС-6. Запарник стационарный горизонтальный одновальный порционный; полезный объем 6 м³; коэффициент заполнения 0,6–0,9; производительность: смешивания – до 15 т/ч, смешивания с запариванием – 3,5–5,0 т/ч; продолжительность: смешивания 10–15 мин, запаривания – 45–60 мин; масса – 3300 кг; установленная мощность 7,5 кВт; диаметр окружности, описываемой лопастью, 1560 мм; шаг лопастей – 330 мм; частота вращения лопастного вала 19,5 мин⁻¹; направление вращения лопастного вала – правое (со стороны привода); габаритные размеры: длина – 4360 мм, ширина – 1790 мм, высота – 2780 мм; неравномерность смешивания ± 10%; расход пара на 1 т корма при запаривании 200 кг.

Котел продувочный КП-5-01. Предназначен для подачи пищевых отходов в бункера-накопители и транспортировки готовых кормовых смесей в свинарники. Тип котла стационарный, вертикаль-

ный; вместимость 6 м³; коэффициент заполнения 0,8—0,9; производительность 40 т/ч; продолжительность заполнения 5,5 мин; масса 2198 кг; габаритные размеры: высота — 4850 мм, ширина — 1780 мм; рабочее давление (избыточное) 0,6 МПа.

Колонка магнитная КПО-150.03.000. Предназначена для улавливания из пищевых отходов металломагнитных примесей. Тип электромагнита М22-Б; установленная мощность 2,3 кВт; масса 1900 кг; габаритные размеры: длина — 2250 мм, ширина — 1220 мм, высота — 3000 мм.

Машины и оборудование для транспортировки и раздачи сухих кормов. *Транспортер шайбовый ТШ-2.000.* Предназначен для транспортирования сухого сыпучего комбикорма влажностью не более 16% на комплексах по выращиванию и откорму 54 и 108 тыс. голов свиней в год по типовым проектам 819—168 и 819—169. Он изготавливается в двух исполнениях. Транспортеры шайбовые типа ТШ-2.000 применяются совместно с кормораздатчиками шайбовыми КШ-0,5-13.

Технические данные шайбовых транспортеров

ТШ-2.000 ТШ-2.000-01

Тип	Стационарный	
Длина контура, м	340	250
Рабочий орган	Трос шайбовый	
Диаметр шайб, мм	50	50
Шаг шайб, мм	100	100
Кормопровод	Труба 60 × 1,6-B20	
Скорость движения рабочего органа, м/с	0,31	0,31
Производительность (при объемной массе корма 0,5 т/м ³), т/ч	2	2
Масса (конструктивная), кг	1830	1460
Количество приводных установок, шт.	1	1
Количество загрузочных установок, шт.	1	1
Количество электродвигателей, шт.	2	2
Общая установленная мощность, кВт	3,6	3,6

Транспортеры ТШ-2.000 и ТШ-2.000-01 созданы путем агрегатирования из унифицированных сборочных единиц и деталей.

Принцип работы транспортера ТШ-2.000 заключается в том, что комбикорм из загрузочной установки шайбовым тросом перемещается по трубам и при открытой разгрузочной воронке поступает в загрузочную установку транспортера ТШ-2.000-01, а при закрытой — через отверстия в трубах поступает в кормораздатчики КШ-0,5-13.

После окончания раздачи корма транспортер выключается.

Принцип работы транспортера ТШ-2.000-01 заключается в том, что комбикорм из загрузочной установки шайбовым тросом перемещается по трубам и через отверстия в трубах при открытых воронках заполняет последовательно бункера ОСК-54.15.

После заполнения всех бункеров комбикорм по обратной ветви через воронку поступает в загрузочную установку, при этом уровень комбикорма в приводной установке повышается. Когда уровень комбикорма достигает сигнализатора уровня, транспортер выключается.

Кормораздатчик шайбовый КШ-0,5. Предназначен для раздачи сухих сыпучих комбикормов животным.

В зависимости от планировки животноводческого помещения, технологии содержания половозрастных групп и количества животных кормораздатчик типа КШ-0,5 может изготавливаться в 22 модификациях.

Выбор модификации кормораздатчика типа КШ-0,5 должен определяться его назначением.

Модификация кормораздатчика КШ-0,5

<i>Обозначение кормораздатчика</i>	<i>Изделие, с которым применяется кормораздатчик</i>
КШ-0,5	Станочное оборудование для 120 подсосных свиноматок ОСМ-120.01.000.ТУ 23.2.956—73 (один комплект на два кормораздатчика)
КШ-0,5-0,1, КШ-0,5-0,2	Станочное оборудование для 120 подсосных свиноматок ОСМ-120.01.000.ТУ 23.2.956—73 (один комплект на два кормораздатчика КШ-0,5-01 и два кормораздатчика КШ-0,5-02)
КШ-0,5-03	Переднее ограждение станков для 44 хряков ОСХ-144.03.000.ТУ 23.2.956—73 (один комплект на два кормораздатчика)
КШ-0,5-04	Переднее ограждение станков для 80 хряков ОСХ-264.03.000.ТУ 23.2.956—73 (один комплект на два кормораздатчика)
КШ-0,5-05, КШ-0,5-07	Станочное оборудование для 144 холостых свиноматок ОСХ-144.01.000.ТУ 23.2.956—73 (один комплект на два кормораздатчика КШ-0,5-05 и один кормораздатчик КШ-0,5-07)
КШ-0,5-06, КШ-0,5-08	Станочное оборудование на 264 холостые свиноматки ОСХ-264.01.000. ТУ 23.2.956—73 (один комплект на два кормораздатчика КШ-0,5-06 и один кормораздатчик КШ-0,5-08)
КШ-0,5-09, КШ-0,5-10	Переднее ограждение станков свиарника-откормочника на 2400 голов ОСО-2400.01.000. ТУ 23.2.956—73 (один комплект на 4 кормораздатчика КШ-0,5-10)
КШ-0,5-11	Переднее ограждение станков свиарника супоросных свиноматок на 400 голов ОСС-400.01.000.ТУ 23.2.956—73 (один комплект на два кормораздатчика)
КШ-0,5-12	Ограждение станков КППГ-10.11.00.00 . ТУ 23.2.821—72 (один комплект на два кормораздатчика)
КШ-0,5-13	Блок станков для поросят-отъемышей ОСК-54.01.000 (один комплект на один кормораздатчик)
КШ-0,5-14, КШ-0,5-18	Входят в оборудование свиарника-маточника ОСМ-1-1.ТУ 105-3-312—76
КШ-0,5-15, КШ-0,5-19	Входят в оборудование свиарника-маточника ОСМ-1-2.ТУ 105-3-312—76
КШ-0,5-16, КШ-0,5-20	Входят в оборудование свиарника-маточника ОСМ-1-3.ТУ 105-3-312—76
КШ-0,5-17, КШ-0,5-21	Входят в оборудование свиарника-маточника ОСМ-1-4.ТУ 105-3-312—76

Все кормораздатчики типа КШ-0,5 созданы путем агрегатирования из унифицированных сборочных единиц и деталей. Они состоят из приводных установок, бункеров, колен, кормопроводов, троса шайбового, участков контроля, индивидуальных или групповых дозаторов, воронок, приводов дозаторов, механизмов возврата, опусков, тяг, стяжек, стоек, кронштейнов, зажимов муфт и электрооборудования.

Приводные установки обеспечивают скорость движения рабочего органа (троса шайбового) во всех модификациях кормораздатчиков 0,4 или 0,56 м/с. Производительность кормораздатчиков при объемной массе корма 0,5 т/м³ составляет соответственно 0,35 и 0,5 т/ч.

Во всех модификациях кормораздатчиков в качестве кормопроводов применяется труба 36 × 1,6 = В20 ГОСТ 10704—608.

Шайбовый трос соединяется в замкнутый контур. На тросе с шагом 50 мм закреплены полиэтиленовые шайбы диаметром 25 мм. Пределы регулирования индивидуальных дозаторов составляют от 5 до 35 Н; групповых дозаторов — от 50 до 150 Н на метр погонной длины кормушки.

Устройство всех кормораздатчиков как с индивидуальными, так и с групповыми дозаторами аналогично и отличается только наличием или отсутствием электрооборудования со шкафом управления, схемой монтажа и количеством входящих в них сборочных единиц и деталей.

Аналогично и устройство всех кормораздатчиков с воронками. Отличаются они лишь наличием или отсутствием в приводной установке сигнализатора уровня и крышки, схемой монтажа и количеством входящих в него сборочных единиц и деталей, а также комплектацией бункерами. Технические данные приведены в табл. 54.

Принцип работы кормораздатчика с индивидуальными, групповыми дозаторами или воронками заключается в том, что комбикорм из приводной установки тросом перемещается по кормопроводу и через отверстия в нем последовательно заполняет дозаторы или самокормушки.

После окончания заполнения сигнализатор уровня, установленный в этом дозаторе или самокормушке, выключает кормораздатчик.

Во время заполнения дозаторов или самокормушек при опорожнении расходного бункера автоматически включается выгрузной шнек накопительного бункера, а при заполнении расходного бункера — выключается.

После заполнения всех дозаторов включаются открывающие их приводы, а после высыпания комбикорма в кормушки дозаторы снова закрываются. В дальнейшем цикл повторяется.

Система раздачи сухих кормов КПС-108.46. Предназначена для накопления, транспортировки и раздачи сухих кормов различных рецептов в свинарниках для содержания поросят-отъемышей на свиномкомплексах на 54 и 108 тыс. свиней в год (типовой проект 802—217 и 802—216). Система состоит из трех бункеров-накопителей КПС-108.46.01 вместимостью 7,8 м³ каждый, шайбового транспортера с разгрузочными воронками КПС-108.46.16 и самокормушек КПС-108.46.03 с распределительными шнеками КПС-108.46.02. Каждый бункер имеет датчик верхнего и нижнего уровней и механизм отбора.

Над кормушками установлен шнековый распределитель. Шнек сделан в виде трубы с приваренными спиралями.

Из внутрифермского транспорта комбикорм выгружается в три бункера-накопителя. Из бункера-накопителя комбикорм поступает в приемник тросошайбового транспортера, который перемещает его по замкнутому трубопроводу.

Для загрузки кормушки оператор включает механизм управления и открывает задвижки разгрузочных воронок. Одновременно включаются распределительные шнеки, которые заполняют кормушки кормом через разгрузочные отверстия в кожее шнека. В каждой кормушке

54. Технические данные кормораздатчиков КШ-0,5

Обозначение кормораздатчиков	Количество обслуживаемых животных, голов	Длина контура, м	Масса, кг	Выдающее устройство		Количество приводов дозаторов, шт.	Бункер		Общая установленная мощность, кВт	Количество электродвигателей, шт.
				Тип	Количество, шт.		Количество, шт.	Вместимость, м³		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
КШ-0,5	60 свиноматок и 600 поросят или 180 свиноматок	160	2450	Индивидуальный дозатор	180	2	1	3	2,89	6
КШ-0,5-01	30 подсосных свиноматок и 300 поросят	100	1590	То же	90	2	1	3	2,89	6
КШ-0,5-02	То же	100	2140	»	90	2	2	3	3,69	8
КШ-0,5-03	25 хряков	100	1290	»	25	2	1	3	2,89	6
КШ-0,5-04	45 хряков	140	1430	»	45	2	1	3	2,89	6
КШ-0,5-05	46 холостых свиноматок	80	1350	»	46	2	1	3	2,89	6
КШ-0,5-06	86 холостых свиноматок	100	1590	Индивидуальный дозатор	86	2	1	3	2,89	6
КШ-0,5-07	23 холостых свиноматки	60	1130	То же	23	1	1	3	2,52	5

КШ-0,5-08	43 холостых свиноматки	80	1300	»	43	1	1	3	2,52	5
КШ-0,5-09	600 откормочных свиней	140	4070	Групповой дозатор	38	2	1	9	2,89	6
КШ-0,5-10	То же	140	3760	То же	38	2	1	9	2,89	6
КШ-0,5-11	200 супоросных свиноматок	120	3380	»	32	2	1	9	2,89	6
КШ-0,5-12	360 телят	120	410	Воронка	20	—	—	—	1,5	2
КШ-0,5-13	600 поросят-отъемышей	80	360	»	48	—	—	—	1,35	2
КШ-0,5-14	40 подсосных свиноматок	120	1260	Индивидуальный дозатор	40	1	1	3	2,52	5
КШ-0,5-15	60 подсосных свиноматок	180	1570	То же	60	1	1	3	2,52	5
КШ-0,5-16	80 подсосных свиноматок	140	1710	»	80	2	1	3	2,89	6
КШ-0,5-17	120 подсосных свиноматок	180	2030	»	120	2	1	3	2,89	6
КШ-0,5-18	400 поросят	120	1050	Воронка	40	—	1	3	2,15	4
КШ-0,5-19	600 поросят	180	1280	»	60	—	1	3	2,15	4
КШ-0,5-20	800 поросят	140	1290	»	80	—	1	3	2,15	4
КШ-0,5-21	1200 поросят	180	1460	»	120	—	1	3	2,15	4

в конце, противоположном шайбовому транспортеру, расположен датчик максимального уровня. При достижении его задвижка автоматически закрывается, отключается распределительный шнек заполненной кормушки, и комбикорм начинает поступать в следующую самокормушку.

По окончании раздачи комбикорма нижняя заслонка бункера-накопителя закрывается, и остатки комбикорма из тросошайбового транспортера через верхнюю заслонку возвращаются в бункер.

Транспортер шайбовый КПС-108.46.16. Производительность транспортера при транспортировании корма насыпной плотностью $0,5 \text{ т/м}^3$ составляет 2 т/ч ; количество приводных установок 1 шт.; загрузочных установок 3 шт.; количество электродвигателей 4 шт.; общая установленная мощность $4,65 \text{ кВт}$; рабочий орган — трос шайбовый с диаметром шайб 50 мм; скорость движения рабочего органа $0,81 \text{ м/с}$; кормопровод — труба $60 \times 1,6$; масса $1722,3 \text{ кг}$. Транспортер комплектуется 17 воронками КПП-10.43.01.900 с дистанционным управлением и одной воронкой разгрузочной КПС-108.46.16.100.

Транспортер шнековый КПС-108.46.02. Производительность транспортера при транспортировании корма насыпной плотностью $0,5 \text{ т/м}^3$ составляет 1 т/ч ; частота вращения спирального шнека 128 мин^{-1} ; диаметр шнека 100 мм; шаг спирали 100 мм; установленная мощность $1,1 \text{ кВт}$; габаритные размеры: длина 14780 мм , ширина 184 мм , высота 580 мм ; масса 300 кг .

Кормораздатчик РКА-1000. Предназначен для дозированной выдачи сухих, сыпучих и гранулированных концентрированных кормов в свинарниках-откормочниках.

Состоит из следующих основных узлов: двух приемных бункеров, кормопровода с объемными дозаторами, штанго-шайбового транспортера, приводной станции.

В нижней части кормопровода сделаны выгрузные отверстия в виде пазов шириной 25 мм и длиной 220 мм. Пазы расположены через каждые 3 м трубопровода. Все выгрузные отверстия перекрываются подвижными затворами. Через выгрузные отверстия посредством шайбового транспортера корм подается в объемные дозаторы, установленные на кормопроводах через каждые 3 м — по одному под выгрузным отверстием. Объемные дозаторы имеют форму открытого круглого лотка длиной 500 мм, диаметром 160 мм.

Из объемных дозаторов корм подаются с помощью скребков, установленных в затворах выгрузных отверстий кормопроводов. Для нормирования выдачи корма отдельным группам животных объемные дозаторы оборудованы регулировочными задвижками, которые открывают выгрузные отверстия кормопроводов на нужную величину. Регулируются задвижки вручную по мерным линейкам, установленным на кормопроводах напротив каждой задвижки.

Штанго-шайбовый транспортер состоит из отдельных секций: жестких штанг с шайбами, тяговой и соединительной цепей, штоков, левой и правой блок-звездочек, обводных звездочек и приводной станции.

Возвратно-поступательное движение транспортера кормораздатчика достигается автоматическим реверсированием электропривода приводной станции конечными выключателями, установленными по концам кормопроводов, и электрической станцией управления (ЭСУ-200М).

Технические характеристики кормораздатчиков

	<i>РКА-1000</i>	<i>РКА-2000</i>
Производительность, т/ч	0,8	0,8—1,0
Скорость движения транспортера, м/с	0,086	0,1
Габариты, мм:		
длина	88000	88000
ширина	8700	5300
высота (от пола до оси кормопровода)	1200	200—250
Масса раздатчика, кг	2800	3320
Мощность электродвигателя, кВт	3	3
Частота вращения вала электродвигателя, мин ⁻¹	1500	1440
Обслуживаемое поголовье, свиней	1000	2000

Раздатчик кормов РКА-2000. Предназначен для дозированной раздачи гранулированных и рассыпных комбикормов. Кормораздатчик состоит из следующих основных узлов: двух приемных бункеров для комбикормов; датчика уровня комбикормов; двух кормопроводов-дозаторов со штанговыми шайбовыми транспортерами; блок-звездочек; обводных звездочек и электрической станции управления.

Корм из кормопроводов-дозаторов в кормушки выдается через выгрузные отверстия диаметром 30 мм, расположенные в нижней части кормопроводов. Выгрузные отверстия распределены равномерно по всей длине кормопровода через каждые 400 мм. Затворы выгрузных отверстий сделаны в виде отдельных втулок, посаженных свободно на кормопроводах и соединенных в каждой секции единой жесткой тягой. Автоматическое переключение затворов на закрытие и открытие выгрузных отверстий осуществляется двумя дистанционными переключателями, установленными на концах крайних секций кормопроводов-дозаторов со стороны приводной станции шайбового транспортера.

Процесс раздачи комбикормов осуществляется следующим образом. Из приемных бункеров шайбовым транспортером комбикорма загружаются в кормопроводы-дозаторы. При этом выгрузные отверстия в кормопроводе закрыты. При обратном ходе штанги транспортера выгрузные отверстия открываются, и комбикорм поступает в кормушки. В это время вторая половина кормопровода загружается комбикормом. При следующем обратном ходе штанги транспортера процесс повторяется.

3.5. Оборудование для уборки навоза

Оборудование для удаления навоза в свинарниках должно обеспечивать своевременное удаление навоза из помещений; создание оптимального микроклимата в свинарниках; полностью исключить перенос инфекции из одного помещения в другое и из станка в станок; минимальное поступление воды в навоз; возможность более полного использования полезной площади здания; минимальное применение ручного труда; максимальную безопасность для обслуживающего персонала и животных.

На свиводческих фермах и комплексах с производственной мощностью свыше 12 тыс. свиней в год применяются в основном гидравлические системы удаления навоза:

в типовых проектах 819—216 и 819—217 на 54 и 108 тыс. свиней в год — лотково-смывная с применением смывных бачков;

в типовых проектах 819—168 и 819—169 на 54 и 108 тыс. свиней в год — бесканальная с применением многоструйных гидросмывных высоконапорных установок;

в типовых проектах 802—147/72 и 802—148/72 на 12 и 24 тыс. свиней в год — самотечная периодического действия с применением гидросмыва;

в типовых проектах 819—213 и 819—214 репродукторных племенных ферм для комплексов по выращиванию и откорму 54 и 108 тыс. свиней в год — механическая с применением транспортеров ТС-1(ПР) и ТС-1 (ПП).

В проектах свиноводческих ферм производственной мощностью до 12—24 тыс. свиней в год с использованием в рационах местных кормов применяется механическая система навозоудаления с применением транспортеров ТС-1 (ПР), ТС-1 (ПП), ТСН-2,0Б, ТСН-160 и ТСН-3,0Б, УС-12 и УСП-12.

Установки КПС-108.31.00.000. и КПС-108.31.00.000. Предназначены для смыва навоза в лотках навозоудаления на свинокомплексах на 54 и 108 тыс. свиней в год с помощью смывных бачков.

Техническая характеристика установок для смыва навоза водой в различных типах помещений приведена в табл. 55.

Принцип работы установок для гидросмыва навоза во всех производственных корпусах одинаковый. Вода из магистрального водопровода поступает в бак через вентиль, ниппель, гибкий шланг и клапан с поплавком. Поплавок перекрывает клапан при наполнении бака до установленного уровня. От бака до канала навозоудаления проложена смывная труба, на которой установлена быстродействующая задвижка. Во время уборки навоза открывают задвижку; вода из бака через смывную трубу поступает в навозоприемный канал, смывает навоз в поперечный коллектор и далее в приемный резервуар насосной станции.

Установка многоструйная гидросмывная типа ГСУ-54. Установка имеет привод ручной или от селекторной тележки и предназначена для смыва навоза из зоны дефекации животных в групповых станках свинарников для содержания супоросных свиноматок, поросят-отъемышей и откормочного поголовья на свинокомплексах на 54 и 108 тыс. свиней в год (типовые проекты 819—168, 819—169) и состоит из двух стационарных смывных головок с насадками, подводящего трубопровода и пробковых кранов. Смывная головка выполнена из стальной трубы прямоугольного сечения размером 0,04 × 0,06 м, на которой вдоль продольной оси с шагом 0,03 м устанавливаются насадки с внутренним диаметром отверстий 0,0025 м. Соединение смывных головок с подводящим трубопроводом на резьбе обеспечивает регулировку их установки в зависимости от фактически выполненной зоны дефекации в пределах изменения уклона пола $i = 0,01 - 0,03$. Смывные головки устанавливаются строго горизонтально к зоне дефекации на высоте 0,003—0,005 м от пола зоны дефекации в проеме разделительной стенки двух смежно расположенных станков, из расчета одна смывная труба на один станок. Длина смывных головок равна ширине зоны дефекации, которая для взрослых животных составляет 1,8 м, а для поросят-отъемышей — 1,0 м.

Пробковые краны оборудованы устройствами, обеспечивающими управление ими непосредственно со стороны служебного прохода.

55. Техническая характеристика гидравлических систем удаления навоза

Марка оборудования	Назначение помещений	Число корпусов	Вместимость бака, л	Диаметр смывной трубы, мм	Длина навозоприемного канала, м	Ширина канала, см	Число головок на одну установку	Число установок в помещении
КПС-108.31	Для хряков и холостых маток	1 3	300 300	50 50	43 37	25 50	24 55	10 16
КПС-108.32	Для свиноматок первого периода супоросности	1	300	50	122	50	88	16
КПС-108.33	Для свиноматок второго периода супоросности и ремонтных свинок	2	1000	80	111	2 × 80	50	8
КПС-108.34	Для подсосных свиноматок с поросятами-сосунами	2	100	40	15	25	8	64
КПС-108.35	Для поросят-отъемышей	3	300	50	14,6	100	150	28
КПС-108.36	Для откормочного поголовья	10	1000	80	36	2 × 80	300	12

Диаметр подводящего трубопровода к гидросмывной установке должен быть не менее 0,05 м.

Расход воды на одну уборку навоза из зоны дефекации животных двух смежно расположенных станков при групповом содержании взрослых животных не превышает 300 л, а при содержании поросят-отъемышей — 200 л. Время, затрачиваемое на смыв навоза из зоны дефекации двух смежно расположенных станков, не превышает 30 с. Напор воды в смывной головке 30 м.

Оборудование самотечной системы удаления навоза. Предназначено для установки в навозоприемных каналах свиарников для группового содержания всех возрастных групп свиней и должно обеспечивать их работу в режимах непрерывного и периодического действия. Оно состоит из порожка ишибера, закрепленных шарнирно на общей раме, оборудованной уплотнительным и замковым устройством. Высота порожка зависит от длины канала и не менее чем на 0,1 м превышает разность между конечной и начальной глубиной его. Высоташибера зависит от глубины канала и не превышает 3/4 конечной его глубины. Масса одногошибера-порожка не превышает 100 кг.

Замковое устройство предусматривает фиксацию шибера и порожка в закрытом положении и обеспечивает их последовательное открывание. Усилие на открытие и закрытие замкового устройства не превышает 150Н.

Перед постановкой поголовья в свинарник продольные самотечные каналы перекрывают шиберами-порожками и заполняют водой с таким расчетом, чтобы слой воды в начале канала достигал 0,05. После наполнения навозом канала системы непрерывного действия открывают шибера и спускают навоз в поперечный коллектор. Шибера остаются открытыми до завершения цикла производства, затем открывают порожек и оборотной водой промывают навозоприемный канал, очищая его от осадка.

При работе навозоприемных каналов в режиме периодического действия их оборудуют поперечными неподвижными перегородками, не доходящими до дна на 0,3 м с шагом установок 3—6 м. После наполнения их навозом открывают только порожек при закрытом шибере. Навозная масса через нижнюю щель вытекает в поперечный коллектор, в связи с чем канал очищается от навоза посекционно. После полного удаления навоза из канала порожек закрывают, и цикл повторяется.

Транспортер скребковый ТС-1 (ПР). Продольный транспортер возвратно-поступательного действия предназначен для уборки навоза из-под решетчатых полов свинарников. Состоит из восьми скреперов, включающих сварную раму из труб круглого профиля и шарнирно подвешенный скребок; тяговой цепи; поддерживающих и отводящих блоков; приводной станции, включающей раму, электродвигатель с редуктором РУД-250, каретку привода, натяжное устройство в виде винта и реверсирующее устройство. Скреперы перемещаются по двум продольным каналам (по 4 скрепера, соединенных последовательно с помощью тяг) на расстоянии 18—20 м один от другого по направляющим.

Транспортер скребковый ТС-1 (ПП). Поперечный транспортер возвратно-поступательного действия предназначен для транспортировки навоза из животноводческих помещений в общий навозосборник свинофермы на расстояние 80—180 м. Отличается от продольного числом скреперов, так как имеет один поперечный канал, расположенный посередине помещений перпендикулярно продольным каналам.

Технические характеристики транспортеров

	ТС-1(ПР)	ТС-1(ПП)
Производительность, т/ч	10	10
Длина цепи штанги транспортера, м	72; 96	80; 180
Ход штанги, м	20	20
Скорость движения цепи (штанги), м/с	0,25	0,25
Размеры скребка, мм	1200 × 710 × 400	1200 × 710 × 400
Расстояние между скребками транспортера, мм	18 000 — 20 000	18 000 — 20 000
Размеры навозного канала (глубина, ширина), мм	700 × 800	1500 × 800
Мощность электродвигателя транспортера, кВт	3,0	3,0
Масса транспортера, кг	1234; 1500	1260; 1540

Навозопогрузчик НПК-30. Предназначен для загрузки навоза из навозосборника в транспортные средства. Состоит из рамы, выполненной из продольных швеллеров и связанных поперечными уголками; механизма привода, включающего электродвигатель, редуктор РМ-250, цепную передачу и ведущий вал с двумя ведущими звездочками, который укреплен в верхней части рамы; двух цепей (шаг 44,45 мм) с 23 ковшами, перемещающимися со скоростью 0,75 м/с; ведомого вала с двумя звездочками и натяжным устройством; лебедки с электродвигателем для подъема и опускания навозопогрузчика.

Техническая характеристика: производительность 30 т/ч; вместимость ковша 0,012 м³; высота погрузки 3,5 м; глубина выемки — 4,5 м; мощность электродвигателя — 3,0 кВт; габариты — 10400 × 800 × 1500 мм; масса 1350 кг.

Установка скреперная (продольная) УС-12. Предназначена для уборки бесподстилочного навоза из-под щелевых полов в продольных каналах шириной 800 мм, глубиной — 800 мм или шириной — 900 мм при глубине — 400 мм в свиноводческих помещениях.

Установка скреперная (поперечная) УСП-12. Предназначена для транспортировки навоза в поперечных навозоуборочных каналах глубиной 1 м и шириной 0,82 м на свиноводческих фермах. Она состоит из следующих основных сборочных единиц: привода, расположенного над навозным каналом; обводных блоков; круглозвенных цепей; тяг; реверсирующего устройства; устройства для стабильного автоматического натяжения цепного контура; предохранительных устройств для отключения электродвигателя при перегрузках скреперов; рамы и электрооборудования. Скрепер за счет сил трения и воздействия принудительного механизма обеспечивает раскрытие скребков при переходе из холостого движения в рабочее. Скрепки имеют выдвижные чистики из эластичного и износостойкого материала. Установки УС-12 и УСП-12 унифицированы между собой.

Технические характеристики скреперных установок

	УС-12	УСП-12
Производительность, т/ч	12	12
Установленная мощность, кВт	3	5,5
Масса, кг	1100	2500
Длина установки по контуру, мм	200 000	480 000
Рабочая длина установки, мм	2 × 96 000	240 000
Скорость движения скреперов, м/с	0,25 ± 0,05	0,2 — 0,3
Длина хода скреперов, мм	25 000	20 000 — 25 000
Высота скрепера, мм	100	120
Ширина захвата скреперов, мм	800 — 880	800

3.6. Станочное оборудование для содержания свиней

Промышленность выпускает станочное оборудование, предусмотренное действующими типовыми проектами для свиноферм и комплексов различной производственной мощности для содержания всех половозрастных групп животных.

Состав станочного оборудования для содержания холостых, условно-супоросных свиноматок и хряков приведен в табл. 56.

56. Состав станочного оборудования

Марка оборудования	Название оборудования	Количество на сви- нокомплексе с поголовьем, тыс.			
		12	24	54	108
ОСХ-144.01.000	Станочное оборудование для 144 холостых свиноматок	1	—	—	—
ОСХ-264.01.000	Станочное оборудование для 264 холостых свиноматок	—	1	—	—
ОСХ-144.03.000	Переднее ограждение станков для 44 хряков	1	—	—	—
ОСХ-264.03.000	Переднее ограждение станков для 80 хряков	—	1	—	—
КПС-108.11.00.000	Блок для свиноматок	—	—	8	16
КПС-108.12.00.000	Блок спаренный для свиноматок	—	—	48	96
КПС-108.13.00.000	Блок для хряков	—	—	1	2

Станочное оборудование ОСХ-144.01.000 и ОСХ-264.01.000. Предназначено для индивидуального содержания соответственно 144 и 264 холостых и условно-супоросных свиноматок на свинокомплексах по выращиванию и откорму 12 и 24 тыс. свиней в год (типовые проекты 802—147/72 и 802—148/72).

Оно представляет собой боксы, которые ограничиваются цельносварными боковинами, основания которых бетонируются в полу свинарника; поворотными скобами, соединенными с боковинами шарнирно, и трубами, связанными жестко с боковинами. Все металлоконструкции станочного оборудования оцинкованы.

Норму выдачи воды в кормушки регулируют при помощи вентиля, расположенных над кормушками. Подвод воды в кормушки автоматизирован и производится синхронно с открытием индивидуальных дозаторов раздачи корма.

Технические характеристики станочного оборудования

	ОСХ-144.01.000	ОСХ-264.01.000
Размер одного станка по осям труб ограждения, мм:		
по фронту кормления	650	650
глубина (длина)	2220	2220
высота	1000	1000
Масса, кг	7690	13 800

Переднее ограждение станков ОСХ-144.03.000 и ОСХ-264.03.000. Совместно с ограждением из строительных конструкций переднее ограждение предназначено для индивидуального содержания соответственно 44 и 80 хряков на свинокомплексах по выращиванию и откорму 12 и 24 тыс. свиней в год. Оно представляет собой ряд горизонтально расположенных труб, которые соединяются жестко с помощью зажимов и скоб со стойками,

бетонируемыми основанием в полу свинарников. Боковые и задние ограждения, а также дверцы станков предусмотрены строительной частью проектов 802—147/72 и 802—148/72. В комплектацию поилок ПСС-1 включены также пластины и крепеж для крепления поилок к боковым ограждениям станков.

Основные технические характеристики переднего ограждения

	ОСХ-144.03.000	ОСХ-264.03.000
Размер одного переднего ограждения, мм:		
по фронту кормления	2500	2500
глубина	470	470
высота	1400	1400
Масса, кг	3070	5960
Срок службы, лет	7	7

Блок для свиноматок КПС-108.11.00.000. Блок состоит из 11 индивидуальных станков для содержания холостых свиноматок, их осеменения и содержания до выявления супоросности на промышленных комплексах по выращиванию и откорму 54 и 108 тыс. свиней в год.

Блок имеет следующие размеры, мм: длина — 730, ширина — 2270; высота — 1250; общая площадь блока — 16,6 м². Ширина одного станка составляет 650 мм; площадь одного станка — 1,5 м²; масса блока — 820 кг.

Станки блока разделяются перегородками. Одна крайняя перегородка имеет только стержни для навешивания дверцы, вторая — только запор станка. Каждый станок имеет дверцу с замком и переднее ограждение. Для придания жесткости и большей устойчивости конструкции сверху перегородки соединяются тремя поперечинами. Дверцы навешиваются на стержни и фиксируются шайбой и шплинтами. Для запираания замка приваривается специальный уголок — запор для замка.

Переднее ограждение служит для перекрытия доступа животного к кормушке и навешивается на стержень, пропущенный в перекладины ограждения и проушины верхней части перегородки.

Управление ограждениями заблокировано и осуществляется посредством ручки управления одновременно во всех 11 станках. Привод управления осуществляется общим валом, вращающимся в передних втулках перегородок. На общем валу для каждого переднего ограждения устанавливается рычаг. Рычагом для ограждения среднего станка блока служит ручка управления. Рычаг посредством осей и шатуна соединяется с ушком ограждения.

Блок спаренный для свиноматок КПС-108.12.00.000. Блок состоит из 22 индивидуальных станков для содержания холостых свиноматок, их осеменения и содержания до выявления супоросности на промышленных комплексах по выращиванию и откорму 54 и 108 тыс. свиней в год. Он представляет собой два совместно соединенных блока для свиноматок КПС-108.11.00.000, у которых крайние перегородки (в месте стыка) заменены одной общей перегородкой с удлиненной передней втулкой. В удлиненной втулке помещаются концы обоих валов управления. Поверху перегородки соединяются поперечинами, которые попарно соединяются осью.

Блок имеет следующие размеры, мм: длина — 14570, ширина — 2270, высота — 1250; общая площадь блока 33,2 м². Ширина одного станка составляет 650 мм, площадь 1,5 м²; масса блока 1795 кг.

Станки разделяются перегородками, имеют дверцы и передние ограждения, аналогичные тем, которые установлены в блоке для свиноматок КПС-108.11.00.000. Управление ограждениями осуществляется двумя ручками (каждая на 11 станков).

Блок для хряков КПС-108.13.00.000. Блок состоит из 120 индивидуальных станков для содержания хряков на свиномкомплексах по выращиванию и откорму 54 и 108 тыс. свиней в год.

Габариты блока следующие, мм: длина — 43200, ширина — 18000, высота — 1440; общая площадь блока 779 м²; площадь одного станка 4 м²; масса блока 6820 кг.

Ограждение индивидуальных станков железобетонное, по верху из оцинкованных труб. Каждый станок имеет дверцу, сваренную из квадратных труб и гофрированного стального листа.

Станочное оборудование ОСС-400.01.000. Предназначено для группового содержания 400 супоросных свиноматок на свиномкомплексах по выращиванию и откорму 12 и 24 тыс. свиней в год.

Переднее ограждение станков представляет собой ряд горизонтально расположенных труб, которые соединяются жестко при помощи зажимов и скоб со стойками с бетонируемым основанием в полу свинарника. Оно оборудовано поворотными делителями, которые ограничивают кормо-места по фронту кормления. Боковые и задние ограждения, а также дверцы станков предусмотрены строительной частью типовых проектов 802—147/72 и 802—148/72.

В комплектацию поилок ПСС-1 включены также пластины и крепеж для установки их на боковых ограждениях станков.

Размер одного станка по осям труб ограждения, по фронту кормления составляет 6000 мм, высота — 900 мм; масса 5620 кг.

Блок для супоросных свиноматок КПС-108.14.00.000. Предназначен для группового содержания свиноматок после выявления супоросности на свиномкомплексах по выращиванию и откорму 54 и 108 тыс. свиней в год. В каждом станке содержится до 13 супоросных свиноматок.

Габариты блока следующие, мм: длина — 114000, ширина — 18000, высота — 1250; общая площадь блока 1998 м²; площадь одного станка 24 м²; площадь на одну свиноматку 1,84 м²; масса блока 6250 кг.

Станки блока размещаются в два ряда, образуя центральный проход. Ограждения их железобетонные, по верху — из оцинкованных труб. Каждый станок имеет дверцу, сваренную из квадратных труб и гофрированного стального листа.

Оборудование станочное для подсосных свиноматок ОСМ-120.01.000. Предназначено для опороса 120 свиноматок и содержания их с поросятами до 30-дневного возраста на комплексах по выращиванию и откорму 12 и 24 тыс. свиней в год с двухфазной технологией. После отъема поросят содержат в этих же станках до 90-дневного возраста.

Станочное оборудование ОСМ-120.01.000. Представляет собой трансформируемые станки, внутренние перегородки которых можно переставлять в несколько положений в зависимости от физиологического состояния свиноматки и возраста поросят.

Трубы переднего фронта ограждения одновременно служат водопроводом для автопоения животных и увлажнения сухого корма.

Вдоль переднего фронта установлены кормушки для свиноматки и поросят.

Размеры одного станка по осям труб ограждения составляют, мм: по фронту кормления — 2000, глубина — 3170, высота — 1000; масса 26 370 кг. Оборудование рассчитано на 120 свиноматок с поросятами.

Блок для опороса КПС-108.15.00.000. Включает 30 отдельных станков, предназначенных для размещения супоросных свиноматок перед опоросом, проведения опороса и содержания свиноматки с приплодом в течение всего подсосного периода (26 дней) на свинокомплексах по выращиванию и откорму 54 и 108 тыс. свиней в год.

Габариты блока, мм: длина — 16600, ширина — 14900, высота — 1250; общая площадь блока 245,85 м²; масса 4695 кг.

Станок состоит из четырех отделений: одного — для свиноматки, двух — для поросят и прогульно-кормовой площадки для свиноматки.

Размеры станка, мм: длина — 3600; ширина — 1850; высота — 1150; площадь станка 6,48 м².

Станки в блоке располагаются в четыре ряда и разделяются двумя поперечными проходами. В крайних рядах размещено по 8 станков, в средних — по 7. Станки собираются из трубчатых перегородок и имеют по 4 дверцы. Для поросят в каждом станке имеются автопоилка и самокормушка.

Оборудование станочное для подсосных свиноматок ОСМ-60 (тип «Ленинградский»). Предназначено для проведения опоросов и содержания свиноматок с приплодом до 2-месячного возраста поросят на племенных и товарных фермах при технологии содержания с кормлением местными многокомпонентными кормами.

Оборудование ОСМ-60 выпускается в двух вариантах: ОСМ-60-I — при кормлении влажными кормами, раздаваемыми мобильными кормораздатчиками, ОСМ-60-II — при кормлении сухими кормами, раздаваемыми тросошайбовыми кормораздатчиками с последующим увлажнением в кормушках.

Техническая характеристика ОСМ-60

Количество одновременно обслуживаемых животных, голов	60
Количество станков, шт.	60
Масса станочного оборудования, кг:	
ОСМ-60-I	14 825
ОСМ-60-II	15 305
Размеры одного станка по осям труб ограждения, мм:	
длина (по фронту кормления)	3000
ширина	2550
высота	1080

Станки двухсекционные для опороса и содержания двух свиноматок с поросятами ССД-2. Предназначены для содержания свиноматок с поросятами до 35-дневного возраста и кормления их сухими рассыпными комбикормами влажностью не более 16% в реконструированных помещениях на колхозно-совхозных фермах.

Технические характеристики ССД-2

Марка	ССД-2-1	ССД-2-2
Масса, кг	385	380
Установочные размеры, мм:		
всего станка —		
длина		4400
ширина		2000
бокса для свиноматок —		
длина		1950
ширина		667
бокса для поросят —		
длина		2200
ширина		667
Количество боксов, шт.:		
для свиноматок		2
для поросят		4
Площадь, занимаемая станком, м ²		8,8
Кормушка-поилка для свиноматок, шт.		1
Сосковая поилка для поросят		2

Блок для поросят-отъемышей КПС-108.16.00.000. Предназначен для группового содержания поросят после отъема. Состоит из 24 отдельных станков, в каждом из которых содержится до 25 голов.

Размеры блока, мм: длина — 1650, ширина — 1520, высота — 76; общая площадь блока 250 м²; масса 815 кг; площадь одного станка 9,4 м²; площадь пола на одного поросенка 0,38 м².

Станки в блоке размещаются в 4 ряда по 6 в ряду. Станок в плане имеет размеры 240 × 406 мм. Ряды станков разделяются бункерными самокормушками, которые одновременно служат ограждающей конструкцией. Фронт кормления одного станка разделен на 14 ячеек по 15,4 см каждая.

В противоположной части станка параллельно кормушкам сделан щелевой пол из железобетонных решеток размером 500 × 1080 мм, под которым установлен лоток для удаления навоза.

Секция-профилаторий для поросят-отъемышей, отстающих в развитии, разделена на три отделения. В двух отделениях установлено по 12 станков для поросят, а в третьем размещается установка для приготовления и подачи для этих поросят заменителя цельного молока.

Каждый станок рассчитан на 14 поросят живой массой от 2 до 15 кг. Сплошной пол станка имеет уклон 1% в сторону щелевого пола, который выполнен из металлических решеток с размерами в плане 1168 × 419 мм. Под ними проходит железобетонный лоток для удаления навоза. Над щелевым полом установлена чашечная поилка. Групповая поилка для скармливания регенерированного заменителя цельного молока имеет 14 ячеек и располагается вдоль боковых перегородок. На перегородке станка, примыкающей к проходу, размещена металлическая самокормушка для сухого корма, разделенная на четыре ячейки с фронтом кормления 11,3 см в каждой ячейке.

Пол прохода между станками приподнят на 0,35 м. Под настилом смонтированы механизмы управления распределением заменителя цельного молока, воды и дезраствора.

Переднее ограждение станков свиарника-откормочника ОСО-2400.01.000. Предназначено для группового содержания 2400 свиней на откорме в комплексах по выращиванию и откорму

12 и 24 тыс. свиней в год и имеет точно такое же устройство, как переднее ограждение станков свиначника супоросных свиноматок ОСС-400.01.000.

Блок для свиней на откорме КПС-108.17.00.000. Предназначен для группового содержания свиней до 25 голов в каждом станке на свиномкомплексах по выращиванию и откорму 54 и 108 тыс. свиней в год. Состоит из 72 отдельных станков.

Размеры блока, мм: длина — 114000, ширина — 18000, высота — 1250; общая площадь блока 2052 м²; площадь одного станка 24 м²; площадь на одну голову 0,96 м²; масса блока 6250 кг.

В перспективе рассмотренное выше станочное оборудование для группового и индивидуального содержания животных будет выпускаться из унифицированных элементов (типа ОСУ).

Станочное оборудование типа ОСК для содержания всех половозрастных групп животных на свиномкомплексах на 54 и 108 тыс. голов свиней в год (типовые проекты 819—168 и 819—169), кроме оборудования для поросят-отъемышей, унифицировано со станочным оборудованием типа КПС свиномкомплексов на 54 и 108 тыс. свиней с павильонной застройкой.

Двухъярусная клеточная батарея БКП-2. Предназначена для доращивания поросят с 30- до 90—100-дневного возраста. Краткая техническая характеристика батареи: вместимость 360 голов; количество животных в клетке 10 голов; размеры, мм: батареи — ширина 3110, высота 2350, длина 20000; клетки — ширина 1300, высота 700, длина 2200; установленная мощность 5,2 кВт.

Раздел 4. МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРОМЫШЛЕННОМ ОВЦЕВОДСТВЕ

4.1. Основы промышленной технологии в овцеводстве

Овцеводство — одна из важнейших отраслей животноводства. Наша страна по численности овец и производству шерсти занимает второе место в мире, а по производству баранины и каракуля — первое. Перевод овцеводства на промышленную основу на базе интенсификации, концентрации и специализации отрасли, механизация трудоемких процессов, внедрение прогрессивных методов и повышение культуры ведения отрасли обеспечат еще большее увеличение производства продукции и снижение ее себестоимости.

Основные направления овцеводства: шерстно-мясное, мясо-шерстное, шерстное, каракульское, мясо-сальное, смушковое, мясо-шерстно-молочное.

Зоны содержания овец: тонкорунных — южные районы страны; тонкорунных и полутонкорунных — Западная Сибирь и Казахстан;

каракульских — Узбекистан, Туркмения, Таджикистан; скороспелых мясных полутонкорунных и романовских — Литва, Белоруссия, Молдавия и Украина.

В овцеводстве применяются поточная, туровая и обычная технологии. При поточной технологии осеменение маток и их ягнение осуществляются равномерно в течение года. Предусмотрена внутрицеховая специализация с организацией поточных линий ягнения и выращивания ягнят.

При туровой технологии осеменение и ягнение групп маток производятся в определенные сроки (июль — август, октябрь — ноябрь, январь — февраль, апрель — май). Применяется двух-, трех- и четырехтуровая система воспроизводства стада. Такая технология позволяет проводить случку и ягнение в биологически наиболее благоприятные сроки, максимально использовать дешевые пастбищные корма для маток и молодняка.

При обычной технологии осеменение маток проводят с августа по декабрь. Она характеризуется растянутостью во времени и неравномерностью получения приплода. Используется на мелких фермах.

Технология производства продукции романовского овцеводства. Система содержания романовских овец стойлово-пастбищная с выпасом на долголетних культурных пастбищах. Овец содержат на фермах и комплексах промышленного типа, предусматриваются круглогодичное ягнение, ранний отъем ягнят и выращивание на заменителе овечьего молока (ЗОМ), искусственное осеменение, интенсивный откорм ягнят, выращивание ремонтного молодняка и его раннее покрытие. На ферме создаются цехи: осеменения и содержания холостых и условно-сукных маток; содержания сукных маток; ягнения; бройлерный; выращивания ремонтного молодняка; откорма ягнят. Ритм потока составляет 7 или 14 дней.

Схема движения поголовья для комплекса на 5000 маток при 7-дневном цикле представлена на рис. 29. Соответственно схеме после ягнения, отбивки ягнят и запуска маток переводят в цех искусственного осеменения. Здесь каждые 7 дней группу маток из 208 голов — 137 маток из цеха холостых, 42 неосеменные матки (20% прохлоста) и 29 ярок — осеменяют и переводят в цех условно-сукных маток, где их содержат 21 день. Овец, не пришедших после осеменения в охоту, направляют в цех сукных маток, где они содержатся 117 дней, а маток, пришедших в охоту повторно, переводят в цех осеменения. До 10% маток и ярок, не пришедших в охоту после повторного осеменения, выбраковывают.

Из цеха сукных маток за 7 дней до окота группу в 173 головы переводят в цех ягнения, где подсосных ягнят выращивают до 30—45-дневного возраста. Ягнение проводится в клетках-кучках из сборно-разборных щитов, в которых матки с ягнятами содержатся до 3—5-дневного возраста, после чего их переводят в сакманы на 25—30 маток до достижения ягнятами 30—45-дневного возраста. С маткой оставляют одного-двух ягнят, а остальных (в возрасте 3—5 дней) переводят в отделение искусственного дорастивания ягнят бройлерного цеха, где они получают ЗОМ в течение 30—45 дней. Непригодных подсосных маток (29 голов) после отбивки ягнят ставят на откорм, остальных (137 голов), за исключением отхода (10%), переводят в цех холостых маток и после 21-дневного отдыха осеменяют.

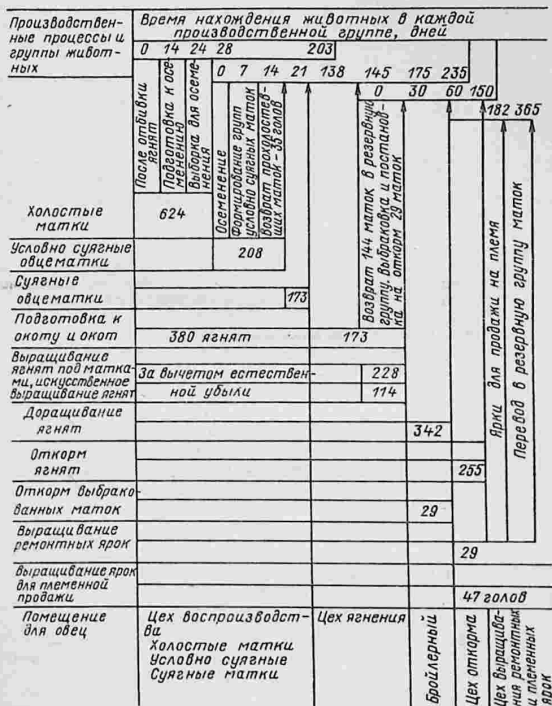


Рис. 29. Циклограмма движения поголовья на комплексе 5000 маток романовского овцеводства

Молодняк из цеха ягнения (114 голов) переводят в отделение дорашивания до 60 дней, после чего разбивают на группы: ремонтную — 29 голов, племенную — 46 и откормочную — 255 голов. Каждая группа поступает в соответствующий цех.

Цех выращивания ремонтных ярок ежедневно принимает 29 голов и после выращивания (305 дней) переводит их в резервную группу холостых маток. При 30%-ной браковке маток требуется вырастить в год 1500 ярок.

В цех выращивания племенных ярок еженедельно поступает 46 голов, которые за четыре цикла формируются в одну группу. Длительность выращивания 122 дня. За год выращивают 2400 голов; ярки в возрасте 5—6 мес после бонитировки реализуют.

В цехе откорма размещают товарный молодняк в возрасте 60 дней и после 3-месячного откорма реализуют на мясо (средняя масса 40—45 кг). Выбракованных маток и баранов откармливают в течение 60—80 дней.

Помещения комплекса используются по принципу «полностью занято» или «полностью свободно». После освобождения цеха его чистят, ремонтируют и дезинфицируют в течение 5 дней (санитарный разрыв), и только тогда запускают новую группу.

Технология производства продукции тонкорунного овцеводства. В тонкорунном овцеводстве применяется пастбищно-стойловая система содержания с использованием многолетних культурных пастбищ. Продолжительность пастбищного периода 185 дней, стойлового — 180 дней.

Технология, разработанная Всесоюзным научно-исследовательским институтом овцеводства и козоводства (ВНИИОК, г. Ставрополь), предусматривает цикличное осеменение, групповое ягнение маток с организацией поточных линий: ягнения и выращивания ягнят в клетках-кучках до суточного возраста; выращивания ягнят до 10-дневного возраста; выращивания с 10- до 20-дневного возраста; содержания ягнят с матерями в сакманах с укрупнением последних в 10- и 20-дневном возрасте ягнят. В возрасте трех недель ягнят переводят с матками на кошарно-базовый способ содержания. Часть ягнят, отбитых в возрасте 2 дней, выращивают искусственно на заменителе овечьего молока до 43—45-дневного возраста по аналогичной романовскому овцеводству технологии, до достижения ягнятами массы 11—12 кг. Отнимают ягнят от маток в 45—60-дневном возрасте при стойловом содержании и в 4-месячном возрасте при содержании на пастбищах.

Основная продукция тонкорунного овцеводства — шерсть и мясо. Замкнутый цикл производства продукции образуется при кооперации ферм (комплексов) и откормочных площадок.

Технология производства продукции каракулеводства. В каракулеводстве приняты пастбищная и пастбищно-полустойловая системы содержания овец с продолжительностью стойлового периода 30 дней. Основными элементами технологии являются: цикличное осеменение; туровое ягнение; забой ягнят на механизированном убойном пункте (до 60% приплода); доение овец; участково-загонный выпас с применением электрических изгородей.

Основная продукция каракулеводства: шкурки каракуля, каракульча (голяк, каракуль-каракульча), мясо и молоко.

Голяк снимают с плода в возрасте 115—125 дней, каракульчу — в 125—136 дней, каракуль-каракульчу — в 136—145 дней внутриутробного развития, каракуль — в первые дни жизни ягнят (1—2 дня).

Маток, у которых забирают ягнят, формируют в отдельные отары, где их доят в течение 2—3 мес 2 раза в день. К побочной продукции относятся тушки забитых ягнят (до 50%) и тушки эмбрионов.

Получение каракуля. Ягнят, отбитых от маток в возрасте 1—2 дня, доставляют на убойный пункт, где их забивают и разделывают на конвейерной установке. Снятые шкурки обрабатывают на постах мездрения, консервируют поваренной солью в течение 7 дней, сушат на площадке, очищают от соли и укладывают в шта-

беля для отлежки на 3 дня. После этого шкурки сортируют и отправляют на специализированные заводы для дальнейшей обработки.

Получение каракульчи. Выбракованных каракульских маток откармливают на площадке в течение 155—160 дней и осеменяют. Забой осуществляется на мясокомбинатах на 127—135-й день суягности. Эмбрионы, полученные от маток, транспортируют в специальной таре в законсервированном виде на специальную площадку, где их подвергают дальнейшей переработке, а затем сортируют по видам (голяк, каракуль-каракульча, каракульча), консервируют поваренной солью в течение 3 дней, очищают от соли, протирают по волосу в направлении роста завитков, упаковывают в пачки и отправляют для дальнейшей обработки на завод.

Тушки, полученные от эмбрионов, перерабатывают на мясокостную муку.

Технология производства баранины. Для откорма овец всех направлений овцеводства устраивают площадки открытого типа и площадки-навесы.

По производственному назначению, интенсивности использования можно выделить два основных типа площадок: сезонного (летнего и осеннего) использования для откорма свехрементного молодняка и взрослых выбракованных овец; круглогодичного использования для выращивания и откорма молодняка. В летний период выращивают и откармливают свехрементный молодняк, а в зимний — содержат ремонтных овец.

На площадках принято стойловое содержание в овчарнях или под навесами в секциях со щелевыми полами, а также на грунтовых полах с подстилкой из соломы.

При постановке на откорм на площадки сезонного использования овец взвешивают, сортируют по живой массе, общему развитию и размещают группами: взрослое поголовье — по 80—85 голов в секциях под навесами; молодняк — по 100—110 голов (в овчарнях со щелевыми полами — по 60—120 голов).

Интенсивный откорм взрослых овец продолжается в течение 60 дней, после этого на откорм ставят молодняк текущего года рождения (продолжительность откорма 90 дней), а затем вновь выбракованных маток на 60 дней. За два месяца до реализации молодняк стригут.

На откормочные площадки круглогодичного использования ставят взрослых валухов, маток и выбракованный молодняк прошлых лет. Взрослое поголовье содержат на площадке с конца весны — начала лета около 60 дней. За этот период масса животных увеличивается на 8—10 кг. Освободившиеся производственные площади заполняют отбитым у маток молодняком. Продолжительность откорма молодняка 135—150 дней. Откормленных животных реализуют в 8-месячном возрасте после стрижки, которую проводят за 1,5—2 мес до сдачи на мясо. К этому времени живая масса ягнят достигает 37—40 кг. На освобождающиеся площади переводят ремонтный молодняк. Продолжительность выращивания молодняка составляет при раннем отъеме 330—360 дней.

На откормочных площадках для передержки выбракованных каракульских маток с целью получения каракульчи дополнительно оборудуют пункты искусственного осеменения и пункты обработки эмбрионов.

4.2. Машины и оборудование для механизации работ на пастбищах и поения овец

Оборудование для механизации работ. Для поддержания высокой продуктивности пастбищ проводятся подкормка трав, полив, окашивание травы после пастбы скота, огораживание пастбищ. При подкормке трав используются разбрасыватели минеральных удобрений, для полива — дождевальные установки (КИ-50 и др.), дождевальные машины (ДДН-70, ДДН-100, ДДН-150, ДДА-100М, ДКШ-64, ДФ-120, ДМ-100). Подкашивают и сгребают траву с использованием навесных косилок, граблей, стогометателей, очищают пастбище боронами БПШ-3,1 и 3-ОР-0,7.

На пастбищах устанавливают постоянные и переносные изгороди. Постоянные изгороди применяют для ограждения пастбищ по наружному периметру. Устанавливают их на железобетонных столбиках, между которыми натягивают стальную оцинкованную проволоку в семь рядов.

Переносные электрические изгороди применяют для загонной и порционной пастбы, а иногда и для устройства прогонов. Устанавливают изгороди на столбиках диаметром 10 мм или на стойках из стеклопластика диаметром 15 мм, на которых закрепляют стальную оцинкованную проволоку или тросик на высоте 0,3—0,7 м от земли.

Комплект машин для установки постоянных изгородей на пастбищах (конструкции Казсельхозмеханизации). Комплект состоит из четырех машин: первая — устанавливает опоры; вторая — разматывает и натягивает ограждающую проволоку; третья — крепит проволоку к опорам; четвертая — устанавливает перемычки.

Машина для установки опор состоит из полуприцепа, на раме которого смонтированы транспортер, механизм загрузки опор с бункером, сигнально-разметочное устройство и ролланг для подачи опор, механизм установки бура в вертикальное положение при установке опор на пересеченной местности. Сбоку полуприцепа шарнирно навешена бурильная установка с вдавливателем.

57. Техническая характеристика комплекта машин для установки постоянных изгородей

Показатель	Машина			
	для установки опор	для разматывания и натяжения проволоки	для крепления проволоки	для установки перемычек
Производительность:				
опор в час	60	—	30	—
км в смену	—	2,5—3	—	—
перемычек в час	—	—	—	120
Обслуживающий персонал, чел.	2	3	3	2
Количество рядов проволоки, шт.	—	1—8	—	—
Масса, кг	2164	—	500	250

Машина для разматывания и натяжения проволоки на установленные опоры монтируется на одноосном прицепе и имеет барабаны для проволоки, натяжное устройство и кран с ручной лебедкой для подъема бухт проволоки.

Машина для крепления проволоки к опорам состоит из самоходного шасси Т-16М, на котором смонтированы восемь пар механизмов закрутки проволоки.

Машина для установки перемычек между рядами проволоки представляет собой установленную на самоходное шасси Т-16М П-образную раму с восемью парами механизмов закрутки.

Процесс огораживания пастбища заключается в следующем. Согласно составленному плану проводят разметку, обозначая вехами границы огораживания. Затем нагруженный опорам агрегат, ориентируясь по вешкам, бурит скважины и вдавливают в них опоры. Концы проволоки с барабанов машины для разматывания и натяжения проволоки пропускают через направляющие ролики, обматывая одним концом вокруг натяжных роликов, и привязывают к опорам. Двигаясь вдоль опор, агрегат натягивает проволоку. Следующий агрегат крепит проволоку к опорам, обвязывая с двух сторон столбиков с помощью механизмов закрутки. Машина для установки перемычек наматывает обвязочную проволоку на ограждающую, скрепляя нити последней между собой на определенном расстоянии.

Техническая характеристика комплекта машин приведена в табл. 57.

Комплект для огораживания пастбищ КОИ-1. Предназначен для установки постоянных изгородей на культурных пастбищах. В состав комплекта входят: агрегат для развозки опор (трактор МТЗ-50 с прицепом

58. Технические характеристики автодороговозов, водораздатчиков и групповых помпок

Показатель	Автодороговоз		Водораздатчик		Групповая помпка	
	АВВ-3,6	АВВ-3,8	ВУ-3	ВУО-3	ВУГ-3	АО-3
	3,6 До 35 6400 × 2200 × × 2600 3685 12 140 1	3,7 До 30 — 3680 — — 1	3,0 15 3820 × 1925 × × 2000 — — 1	3,0 15 4100 × 2280 × × 2000 1250 10 125 1	3 — 3300 × 34500 × × 1850 730 10 125 1	3 — 5520 × 33750 × × 2060 1240 10 100 1

Вместимость цистерны, м³
Скорость движения с грузом, км/ч
Габариты, мм
Масса, кг
Количество корыт, шт.
Вместимость корыта, л
Обслуживающий персонал, чел.

2ПТС-4); агрегат для установки опор с вибропогружателем (на базе трактора МТЗ-50); агрегат для разматывания проволоки и растягивания ее в шесть рядов.

Согласно размеченному плану огораживания пастбища первый агрегат развозит опоры, которые сгружаются через заданные расстояния. Второй агрегат производит вибропогружение опор, а третий агрегат — трактор МТЗ с размотчиком проволоки — разматывает и растягивает проволоку в 6 рядов на установленные опоры. Крепление проволоки к опорам осуществляется вручную. Производительность комплекта 0,15 км изгороди за 1 ч чистой работы.

Оборудование для поения овец на пастбищах. Воду на пастбища доставляют автоводовозами или прицепными тракторными водораздатчиками. Поение производится из групповых автопоилок, входящих в комплект автоводовозов и водораздатчиков, а также из передвижных поилок. Технические характеристики оборудования для водоснабжения на пастбищах приведены в табл. 58.

4.3. Особенности технологии приготовления кормов и уборки навоза

Механизация приготовления кормов. По данным Всесоюзного научно-исследовательского института овцеводства и козоводства (ВНИИОК), в среднем на овцу с настригом шерсти до 5 кг на год требуется 500—520 корм. ед., а для более высокопродуктивных — 520—600 корм. ед. Примерно половину рациона должны составлять зеленые корма пастбищ.

Наибольший эффект дает скормливание овцам полнорационных кормосмесей в рассыпном и в прессованном виде (гранулы и брикеты).

В состав рассыпных кормосмесей включают 18—20% соломы, 16—20% сена злакового и бобового, 35—49% силоса, 20—30% концентратов и 1% минеральных добавок (по питательности).

В состав гранулированных (брикетированных) кормов включают до 15% травяной муки, 15—20% злакового сена, 50—60% соломы, 10—15% концентрированных кормов, 0,5% обесфторенного фосфата.

Доля гранулированных кормов на маточных фермах составляет около 20%, на откормочных площадках может доходить до 100%.

Приготовление кормосмесей в рассыпном и прессованном виде производится в кормоцехах.

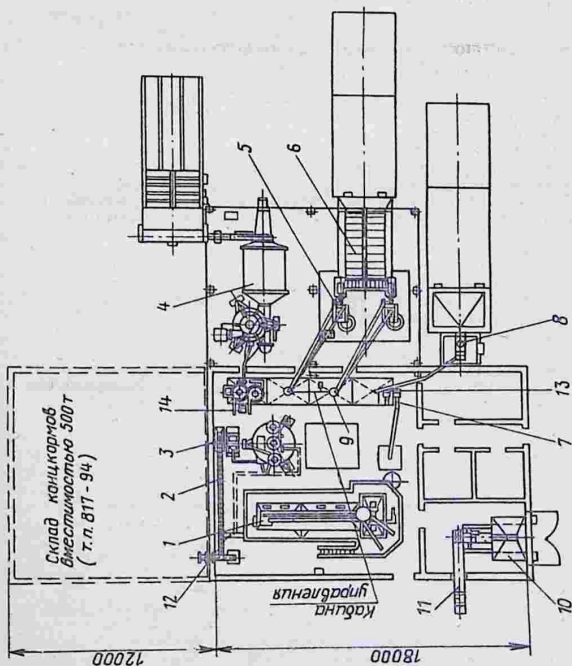
Рекомендованы к производству комплекты оборудования кормоцехов на 10 и 20 тыс. голов для приготовления рассыпных (табл. 59), гранулированных и брикетированных кормосмесей. Имеются типовые проекты кормоцехов для овцеферм 803—150, 803—171, 803—190, 814—73, 814—98 и др.

Кормоприготовительный цех гранулированных и рассыпных кормосмесей производительностью 1,5—2 т/ч (ТП.814—98). В состав кормоцеха (рис. 30) входят технологические линии переработки грубых кормов; приготовления травяной муки; приготовления рассыпных кормосмесей; гранулирования кормосмесей; измельчения корне- и клубнеплодов.

Рабочий процесс приготовления кормов протекает следующим образом. Грубые корма влажностью 12—15% измельчаются фуражиром ФН-1,2 на месте их хранения, доставляются к кормоцеху самосвальными транспортными средствами и выгружаются в прием-

Рис. 30. План размещения технологического оборудования кормоцеха (гиповый проект 814—98)

1 — агрегат комбикормовый ОКЦ-15; 2 — транспортер скребковый БЦМ-50-03А; 3 — оборудование для гранулирования ОГМ-1,5; 4 — агрегат травяной муки АВМ-1,5; 5 — дробилка КДУ-2; 6 — бункер-дозатор КТУ-10; 7, 8 — но-рин; 9 — бункер; 10 — из-мельчитель корнсплодов ИКС-5М; 11 — транспортер скребковый ТС-40С; 12 — клапан переходный КОР-4; 13 — транспортер ценной ЦТ-12; 14 — весы передвижные



59. Комплект оборудования кормоцеха для овцеводческой фермы на 10 и 20 тыс. голов

Производственный процесс	Наименование, марка машины и оборудования	Количество машин на комплект	
		10 тыс.	20 тыс.
Измельчение грубых кормов	Измельчитель ИГК-30Б	1	—
Дозирование неизмельченных грубых кормов	Питатель-дозатор неизмельченных грубых кормов	1	—
Измельчитель стебельчатых кормов	Измельчитель ИРТ-165	—	—
Дозирование измельченных стебельчатых кормов	Бункер-питатель сочных кормов	—	2
Очистка стебельчатых кормов от металлопримесей	Электромагнитный сепаратор	1	1
Смешивание кормов	Смеситель непрерывного действия	1	1
Дозирование грубых кормов и силоса	Бункер-дозатор КТУ-2000	2	1
Измельчение силоса	Измельчитель «Волгарь-5»	1	2
Транспортирование кормов	Транспортер ТС-40,0С	4	4
Подача концкормов в смеситель	Питатель шнековый концкормов	1	1
Хранение и дозированная выдача концкормов	Бункер БСК-10	1	1
Измельчение концентрированных кормов	Дробилка КДУ-2	1	2
Дозирование концкормов	Дозатор ДК-10	1	1
Смешивание мелассы с карбамидом	Смеситель мелассы с карбамидом СМ-1,7	1	1

ный бункер-дозатор КТУ-10, откуда поступают в дробилку КДУ-2. Измельченная масса поступает в бункера-накопители и из них в агрегат ОКЦ-15. Для приготовления травяной муки в кормоцехе установлен агрегат АВМ-0,65.

Приготовление рассыпных кормосмесей из фуражного зерна, белковитаминных минеральных добавок, травяной муки и измельченных грубых кормов осуществляется на агрегате ОКЦ-15. Готовые рассыпные корма транспортируются в склад, сблокированный с кормоцехом (типовой проект 817—94) или в гранулятор ОГМ-1,5, откуда транспортером подаются в склад.

Линия измельчения корне- и клубнеплодов состоит из измельчителя ИКС-5М и выгрузного транспортера.

Установленная мощность оборудования 352 кВт, обслуживающий персонал 6 человек.

Кормоприготовительный цех производительностью 10 т гранул в смену со складом на 150 т (ТП 803—150 с). Предназначен для приготовления гранулированных кормосмесей из измельченных грубых и концентрированных кормов

и временного их хранения. Включает технологические линии переработки грубых и концентрированных кормов, гранулирования кормосмесей.

Рабочий процесс протекает следующим образом. Измельченные фуражом корма влажностью 12—15% доставляются к кормоцеху самосвальными транспортными средствами и выгружаются в приемный бункер-дозатор грубых кормов КТУ-10, откуда подаются в дробилку КДУ-2. Измельченная масса поступает в бункер-накопитель, откуда дозированная в соответствии с рецептом дозатором ДП-1 потоком воздуха транспортируется в бункер-накопитель гранулятора ОГМ-1,5.

Фуражное зерно подвозят со склада и через завальную яму норией загружают в бункер, откуда оно самотеком поступает в дробилку КДУ-2. Измельченный продукт потоком воздуха подается во второй бункер-накопитель, откуда через дозатор ДП-1 поступает в бункер-накопитель гранулятора ОГМ-1,5.

Микродобавки дозируются тарельчатым дозатором ДТК.

Готовые гранулы норией подаются на склад вместимостью 150 т, откуда погрузчиком ЗПС-60 загружаются в транспортные средства.

Установленная мощность электродвигателей 176 кВт, обслуживающий персонал 4 человека.

Механизация уборки навоза. Распространены два способа содержания овец — на подстилке и бесподстилочное. В первом случае овец содержат на глинобитных полах с обильной соломенной подстилкой, во втором — на щелевых полах, изготовленных из деревянных реек, трапецевидного сечения с размером в верхней части 40—50 мм, в нижней — 38—40 мм. Расстояния между планками в решетках составляют: для маток, баранов и молодняка старше 60 дней — 20 мм; для ягнят от 30 до 60 дней — 17 мм; для суягных маток и ярок случного возраста — 15 мм; для подсосных маток — 13—14 мм.

При содержании овец на подстилке уборку навоза проводят 1—2 раза в год бульдозерами ПБ-35, Д-579, Д-444, Д-535, Д-606 и др.

При бесподстилочном содержании овец на щелевых полах и ежедневной уборке навоза строятся подпольные каналы с установкой в них скреперных или скребковых транспортеров. При длительном хранении навоза в подпольных каналах глубиной 1—2 м и шириной 2,8—3,5 м уборку его проводят 1—2 раза в год бульдозерами после демонтажа щелевых полов или по мере накопления навоза, применяя скребок, протаскиваемый на тросах под полом двумя тракторами.

Для погрузки навоза в транспортные средства используют погрузчики ПЭ-0,8Б и др.

Для уборки подстилочного навоза помимо перечисленных выше средств используются фреза ФЛУ-0,8 и агрегат для резания уплотненного пласта навоза ФС-0,7.

Фреза ФЛУ-0,8. Агрегируется с трактором ДТ-75. Состоит из фрезерного барабана с ножами (56 шт.), механизма регулировки заглубления фрезы ползкового типа.

Рабочий процесс состоит в следующем. При вращении фрезерного барабана ножи отрезают навозные стружки, частично измельчают и отбрасывают их на грабли, ударяясь о которые, навоз дополнительно измельчается. Глубина обработки слоя регулируется механизмом ползкового типа. Ширина захвата 0,82 м, масса 750 кг, скорость движения 3,0—3,5 км/ч. Обслуживает один тракторист.

Агрегат для очистки кошар от навоза ФС-0,7 самоходный. Предназначен для разрезания слоя уплотненного навоза (кизяка) на пласти с последующей их уборкой. Состоит из электродвигателя мощностью 3 кВт, конического редуктора, фрезы (дисковая пила диаметром 450 мм), механизма включения рабочих органов.

Рабочий процесс состоит в следующем. Уплотненный навоз разрезают в двух взаимно перпендикулярных направлениях и оставляют на двое-трое суток для отслаивания пластов от пола кошары, после чего тем же агрегатом с прицепной тележкой вывозят навоз в места складирования. Для регулировки глубины хода фрезы имеется полозок.

4.4. Внутрикошарное оборудование

Ограждающие элементы в помещениях для овец. Предназначены для разделения помещения на участки, в которых размещают животных в зависимости от их возраста и физиологического состояния. Обычно изолируют боксы для ягнения (оцарки); для содержания маток с ягнятами до 30—45-дневного возраста (сакманы); для искусственного выращивания ягнят до 30—45-дневного возраста на заменителе овечьего молока; для маток; для баранов и т. д.

Комплект внутрикошарного оборудования оцарков состоит из металлических щитов для ограждения оцарков и клеток-кучек. Имеются три вида ограждающих элементов: универсальные щиты для образования оцарков в помещении овчарни и в базах; щиты ограждений клеток-кучек для содержания одной матки с приплодом; щиты ограждений «столовых для ягнят» для образо-

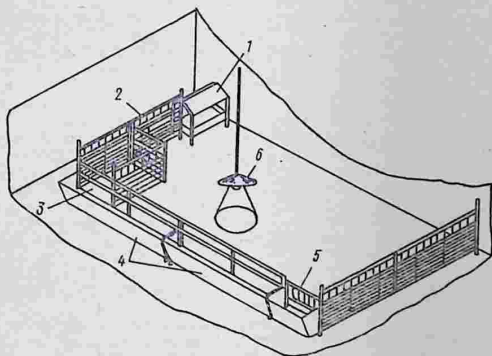


Рис. 31. Оцарок для ягнения овец:

1 — групповая автопоилка; 2 — щит; 3 — клетка-кучка; 4 — кормушка; 5 — клетка с кормушкой; 6 — облучатель

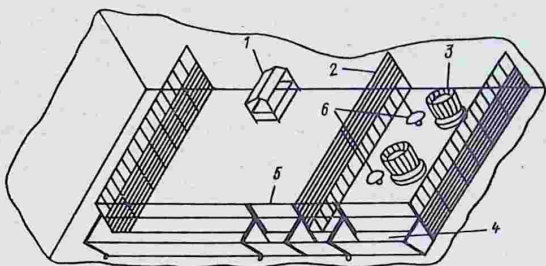


Рис. 32. Оцарок для выращивания ягнят:

1 — групповая автопоилка; 2 — щит; 3 — кормушка для ягнят; 4 — кормушка; 5 — калитка с кормушкой; 6 — облучатели

вания площадок, где ягнята получают подкормки в период выращивания. Внутрикошарное оборудование для проведения ягнения и выращивания молодняка показано на рис. 31 и 32.

Поилки для овец. В стойловый период на фермах, откормочных площадках применяют автоматические поилки с подогревом и без подогрева воды. В овчарнях овец поят из групповых поилок, в клетках-кучках — из индивидуальных, на базах — из групповых автопоилок с подогревом воды. При установке поилок необходимо соблюдать ряд требований.

1. Уровень воды в автопоилке над подстилкой или полом для взрослых овец не должен превышать 350—400 мм, для молодняка — 250—300 мм.

2. На 25—30 овец предусматривается одно поильное место, и при поении из корыт фронт поения на взрослое животное составляет 400—500 мм, ягненка — 200—300 мм.

Нормы расхода воды на одно животное в сутки следующие: для взрослых овец (маток, валухов) — 5—6 л; для молодняка — 2,5—3 л.

Для поения овец в помещениях используется система автопоения конструкции ВНИИОКа (рис. 33), автопоилки АП-1А и ГАО-4.

Система автопоения ВНИИОК. Данная система включает бесклапанные автопоилки: для клеток-кучек — ПБК-4; для сакманов — ПБС-1; общий расходный бак с клапанным механизмом и трубкой аварийного слива, разводящую водопроводную сеть. Система работает по принципу сообщающихся сосудов. Одна поилка ПБК-4 обслуживает до 20 маток, ПБС-1 (одна на сакман) устанавливается в сакмане на стене на штырях с регулировкой по высоте. Поилка ПБК-4 устанавливается на пол овчарни в стыке четырех смежных клеток-кучек.

Автопоилка АП-1А. Эта модернизированная автопоилка состоит из клапанного механизма, рычага, педали, на которую овца при поении надавливает подбородком, чаши, ниппеля и щитка.

Поилка групповая ГАО-4. Предназначена для поения овец в оцарках и в клетках-кучках. Состоит из чаши, клапанного механизма и поплавка с рычагом. Одновременно из поилки могут пить четыре овцы.



Рис. 35. Кормушки для рассыпных кормов:

I — кормушка-ясли деревянная переносная;
II — кормушка-ясли металлическая переносная разборная; III — комбинированная

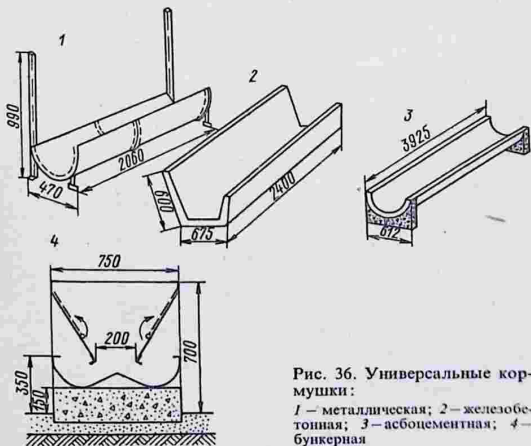


Рис. 36. Универсальные кормушки:

1 — металлическая; 2 — железобетонная; 3 — асбестоцементная; 4 — бункерная

Для поения на базах используют комплект водопойного оборудования с электроподогревом воды КВО-8 на 5—30 тыс. овец и автопоилки АГК-4А на 200—250 овец.

Комплект оборудования КВО-8. Предназначен для круглогодичного поения подогретой до 8—16 °С водой на комплексах с поголовьем от 5000 до 30000 овец. Состоит из оборудования насосной станции с двумя насосами 4К-12 с массовой подачей 6—10 м³ воды в час, сети распределительных трубопроводов, 25—150 автопоилок вместимостью 25 л для одновременного поения 8 овец. Установленная мощность электрооборудования 75 кВт, обслуживающий персонал 1 человек. Масса оборудования в зависимости от обслуживаемого поголовья составляет 10800—23580 кг.

Кормушки для овец. В овчарнях для ягнения при мобильной раздаче как гранулированных, так и рассыпных кормосмесей используют бункерные самокормушки (рис. 34), позволяющие создавать запас корма на 5—7 дней (иногда до 25—30 дней).

На откормочных площадках при кормлении овец гранулами устанавливают бункерные самокормушки, вмещающие не менее 3-суточного запаса корма. При откорме овец рассыпными смесями на площадках и базах устанавливают кормушки ясельного типа (рис. 35) или универсальные кормушки (рис. 36). Основные требования к кормушкам и их характеристика представлены в табл. 60.

Раздатчики кормов. Для раздачи рассыпных и гранулированных кормосмесей на овцефермах и на базах применяют мобильные средства, используемые на фермах КРС.

60. Техническая характеристика кормушек для овец

Показатель	Для ненормированного кормления гранулами	Для нормированного кормления рассыпными кормосмесями	Для кормления маток в клетках-кучках и в столовых концкормами и сеном
Фронт кормления на 1 голову, мм	100—120	300—400	Матки—400 ягнята—40—50
Запас кормов, дней	3	0,5	Бункер для концкормов и гранул—20 кг, рештак для сена—5 кг
Размеры кормушки, мм (ширина × высота)	Двухсторонняя 700 × 1200	Односторонняя 400 × 400, двухсторонняя 400 × 600	Односторонняя 300 × 500
Глубина желоба, мм	200—250	200—250	150—200
Ширина желоба, мм	250—300	Двухсторонняя —600, односторонняя —400	200
Высота верхней кромки желоба от пола, мм	Щелевого— 200—250, на подстилке 400— 450	350—400	250—300

Из стационарных средств для раздачи рассыпных кормосмесей используют кормораздатчик платформенного типа КОО-5.08.000 с транспортером над кормушками в верхней части помещения.

Кормление овец рассыпными кормосмесями нормированное — 2–3 раза в сутки, гранулами — ненормированное со свободным доступом к кормам. Суточная доза на матку: 4–5 кг рассыпных кормосмесей, 2,5–3 кг гранул; на ягненка: сена — 0,2–0,5 кг, концкормов — 0,1–0,3 кг.

Стационарный кормораздатчик КОО-5.08.000. Предназначен для распределения по кормушкам измельченных грубых кормов, силоса и концентратов в смеси с силосом. Состоит из приводной станции, двух раздаточных лотков длиной по 50 м, собранных из отдельных секций, подвесного рельсового пути, шарнирных скребков, обводных блоков, компенсаторов, натяжной лебедки, загрузчика и распределителя кормов, тягового троса.

Раздача кормов осуществляется следующим образом. Из кормораздатчика КТУ-10 корм выгружается в приемный лоток наклонного транспортера-загрузчика и горизонтальным транспортером поочередно распределяется по двум лоткам кормораздатчика. При движении лотков под загрузку скребки скользят по массе корма и пропускают его под собой. При обратном движении лотков (при выгрузке) скребки упираются в фиксаторы и сбрасывают корм с лотка в кормушки. В каждую кормушку попадает порция корма, находящаяся между соседними скребками. Изменением расположения крепления скребков вдоль кормораздатчика можно регулировать место и количество выдаваемого корма.

Фронт кормления составляет 256 м, скорость перемещения лотков 0,2 м/с, мощность привода 6 кВт, масса 4500 кг.

Оборудование для механизации работ при выращивании ягнят. Ягнята, отбитые от маток в 2–3-дневном возрасте, поступают в бройлерный цех для искусственного выращивания, где содержатся в секциях (оцарках) по 20 голов или в клеточных батареях. Оцарки оборудуют яслями для грубых кормов, линиями раздачи гранулированных и концентрированных кормов, автопоилками для ЗОМа, групповыми или автоматическими поилками, кормушками для минеральных солей.

Клеточная батарея для искусственного выращивания ягнят с 2–3- до 45-дневного возраста рассчитана на 500 голов. Она оборудована устройствами для регулирования по заданной программе светового режима и режима ультрафиолетового облучения. Имеется трубопровод с сосковыми поилками для выпойки ЗОМа, кормушки для гранул, скребковый транспортер для уборки навоза. Ягнят содержат на деревянных щелевых полах.

Поилки для выпаивания ЗОМа подразделяются на индивидуальные и групповые. Последние могут быть стационарными и передвижными. Стационарная поилка представляет собой алюминевый сосуд с плотно закрывающейся крышкой. На боковой стенке его имеется 12 штуцеров, к которым присоединены резиновые соски. С другой стороны к штуцерам присоединены трубки, противоположные концы которых расположены в центре сосуда. Одновременно из одной поилки могут сосать молоко 12 ягнят.

Групповая передвижная поилка ПЯ-64А. Поилка рассчитана на 64 соскоместа, предназначена для использования в одном или двухъярусном помещении. Состоит из резервуара для молока, двух коллекторов с сосками (по 32 шт. на каждом через 150 мм);

ходовой части. Поилку перемещают по центральному проходу между двумя рядами базков, в которых находятся ягнята. Подача в базки коллекторов с сосками осуществляется сверху через изгородь с помощью штурвала.

Пропускная способность поилки 384 головы в час, 1 человек обслуживает поголовье в 1000—1200 ягнят.

Групповая передвижная автопоилка АПЯ-128. Автопоилка обслуживает до 128 ягнят, содержащихся в четырех базках при одноярусном их размещении.

Основные узлы поилки смонтированы на тележке. Заменитель молока по молокопроводу поступает из общего резервуара к четырем коллекторам, поднимаемым и опускаемым тросом, перекинутым через блоки. Трос наматывается на вал, приводимый в движение электродвигателем через редуктор.

Пропускная способность автопоилки 768 голов в час, обслуживаемое поголовье 2000—2500 ягнят. Обслуживает поилку один оператор.

4.5. Машины для стрижки овец и первичной обработки шерсти

Основы технологии стрижки. Стригут овец двумя способами: поточным, когда руно с каждой овцы снимают последовательно несколько стригалей, и индивидуальным, когда все операции выполняет один рабочий. Наиболее распространен индивидуальный способ стрижки, при котором овец стригут на полу (без фиксации животных), на стеллаже или на специальном станке с применением приспособлений для фиксации животных.

Взрослых тонкорунных и полутонкорунных овец стригут 1 раз в год — весной; молодняк — весной следующего года. Выбраванное взрослое поголовье и молодняк текущего года рождения на откорме стригут за 1,5—2 мес до сдачи на мясо.

Грубошерстных и полугрубошерстных взрослых овец стригут 2 раза в год — весной и осенью, а молодняк — осенью в год рождения.

Романовских овец стригут в течение года по мере подрастания шерсти через каждые 100 дней.

Перед стрижкой овец выдерживают без корма в течение 12—14 ч и без питьевой воды 10—12 ч, что позволяет сохранить шерстный покров сухим и предупредить у животных заворот кишок. Овец, подлежащих стрижке, загоняют в ловчие загоны с дверьми, откуда стригаль берет животных и после стрижки на стеллажах выпускает в боковой проход, который ведет в наружный загон. Затем стригаль собирает остриженное руно, укладывает на транспортер вместе с жетоном, на котором указан номер его рабочего места, и приступает к стрижке следующей овцы. Подсобный рабочий снимает руно с транспортера, взвешивает его и передает на классировочный стол, а жетон — учетчику. На классировочном столе определяют класс шерсти, удаляют сечку и мусор. По мере накопления шерсти ее прессуют в кипы, взвешивают, маркируют и складывают на площадке готовой продукции, откуда вывозят транспортными средствами.

Стригальные агрегаты. *Электростригальный агрегат ЭСА-1Д.* Предназначен для стрижки овец в хозяйствах с поголовьем до 1000 животных. Состоит из машинки МСО-77Б, гибкого вала

ВГ-10 диаметром 10 мм и длиной 1,6 м с броней и арматурой, электродвигателя мощностью 0,12 кВт и отвода с пускателем.

Электростригальный агрегат ЭСА-12Г. Предназначен для стрижки овец в хозяйствах с поголовьем до 10 000 животных. Состоит из 12 агрегатов ЭСА-1Д, точильного аппарата, силовой и осветительной сети, электростанции АБ-4Т-400. Агрегат может работать от электросети, поэтому электростанцию поставляют по требованию заказчика.

Электростригальный агрегат ЭСА-6/200. Предназначен для стрижки овец и верблюдов. Состоит из шести стригальных машинок МСУ-200, преобразователя частоты тока С-572А, точильного аппарата, переносной электропроводящей сети, шести распределительных коробок, щита приборов и бензоэлектрической станции АБ-4Т-400.

Электростригальный агрегат ЭСА-12/200. Предназначен для стрижки овец в хозяйствах с поголовьем до 10 000 животных. Состоит из 12 высокочастотных машинок МСУ-200 с преобразователем тока ИЭ-9401, точильного аппарата ТА-1 и электропроводящей сети.

Состав агрегатов для стрижки овец представлен в табл. 61.

61. Комплекты оборудования для стрижки овец

Оборудование	ЭСА-1Д	ЭСА-12Г	ЭСА-6/200	ЭСА-12/200
Машинка:				
МСО-77Б	1	12	—	—
МСУ-200	—	—	—	12
МСУ-200В	—	—	6	—
Вал гибкий ВГ-10	1	12	—	—
Электродвигатель				
АОЛ-012-2С	1	12	—	—
Отвод с пускателями	1	12	—	—
Блок-преобразователь	—	—	С-572А	ИЭ-9401
Аппарат точильный:				
ДАС-350	—	1	1	—
ТА-1	—	—	—	1
Комплект силовой и осветительной сети	—	1	1	1
Электростанция АБ-4Т-400	—	1	1	—

Стригальные машинки. Технические данные стригальных машинок приведены в табл. 62.

Стригальная машинка МСО-77Б. Состоит из четырех механизмов: режущего, включающего гребенку и нож; нажимного — для создания минимального зазора в режущей паре; эксцентрикового, — преобразующего вращательное движение приводного вала в колебательное движение ножа; шарнирного — для передачи движения от гибкого вала к машинке под разными углами. Все механизмы смонтированы на базе корпуса-ручки, обтянутой сверху чехлом из сукна.

Машинка стригальная МСУ-200. Состоит из корпуса, в котором размещены эксцентриковый и нажимной механизмы;

62. Технические характеристики стригальных машинок

Показатель	МСО-77Б	МСУ-200	МСУ-200В
Ширина захвата, мм	76,8	76,8	76,8
Высота среза, мм	4	4—8	4—8
Число двойных ходов ножа в минуту	2300	2200	2200
Число зубьев ножа, шт.	4	4	4
Число зубьев гребенки, шт.	13	13	13
Мощность электродвигателей, кВт	0,12	0,13	0,13
Напряжение тока, В	220/380	36	36
Частота тока, Гц	50	200	200
Ток, А	0,59—0,35	3,5	3,5
Частота вращения двигателя, мин ⁻¹	2800	12000	12000
Габариты, мм:			
длина	316	306	306
ширина	82	82	82
высота	100	115	115
Масса, кг	1,3	1,55	1,55

режущего аппарата ножевого типа; асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором, встроенного в корпус-ручку; редуктора с передаточным отношением 5:1; шнура питания длиной 2,5 м. Частота тока 200 Гц.

Машинка стригальная МСУ-200В. Отличается от машинки МСУ-200 длиной шнура питания (15 м) и наличием выключателя на крышке вентилятора. Ширина захвата машинки 76,8 мм, частота тока 200 Гц, предназначена для стрижки верблюдов и овец.

Машинка стригальная МСУ-54. По конструкции аналогична машинкам МСУ-200 и МСУ-200В. Отличительной особенностью машинки является узкозахватная стригальная головка (ширина захвата 57,6 мм) для уменьшения выхода сечки от перестрига шерсти. Ширина захвата 54 мм, частота тока 200 Гц.

Точильные аппараты. Технические характеристики точильных аппаратов представлены в табл. 63.

Точильный аппарат ТА-1. Предназначен для заточки режущих пар (ножей и гребенок) стригальных машинок; состоит из чугунной станины, на которой смонтированы электродвигатель с насаженным чугунным заточным диском, закрытым кожухом; стойки с крючком для подвешивания тяги с держателем и корыта для наждачной пасты. На поверхности диска по концентрическим окружностям выполнена проточка для удержания шлифовальной пасты.

Аппарат точильный ДАС-350. Предназначен для заточки с последующей доводкой ножей и гребенок стригальных машинок, проточки и нарезания дисков точильного аппарата ТА-1. Все детали аппарата крепятся на чугунной станине. Привод рабочих органов осуществляется через редуктор и клиноременную передачу. Аппарат снабжен суппортом, что позволяет протачивать и нарезать диск, не снимая его с точильного аппарата.

Полуавтомат для заточки режущих пар ПЗН-60. Заточный агрегат конструктивно аналогичен точильному аппарату ТА-1 и имеет дополнительно откидную крышку с кронштейнами для

63. Технические характеристики точильных аппаратов

Показатель	ТА-1	ДАС-350	ПЗН-60
Заточный диск, мм:			
диаметр	350	350	350
толщина	18	18	18
Частота вращения, мин ⁻¹ :			
при заточке режущих пар	1440	1325	1410
при проточке и нарезании диска	—	171,5	—
Подача суппорта, мм/об:			
при проточке диска	—	0,3	—
при нарезании диска	—	1,75	—
Мощность электродвигателя, кВт	0,4	0,5	0,4
Масса, кг	51	127	150
Производительность, пар/ч	30	30	60
Обслуживающий персонал, чел.	1	1	1

крепления трех режущих пар под углом 120°. Он состоит из станины, на которой установлен заточной агрегат с приводом.

Рабочий процесс заточки режущих пар осуществляется следующим образом. Режущие пары устанавливаются на кронштейны откидной крышки, включают точильный аппарат, наносят пасту на поверхность заточного диска и прижимают крышку с установленными на ней режущими парами к поверхности заточного диска. В процессе заточки перемещают режущие пары по всей рабочей площади диска с помощью рукоятки на крышке.

Транспортеры для шерсти и классировочные столы. Для транспортировки шерсти на стригальном пункте от рабочих мест стригалей до весовщика-учетчика или до классировочного стола используют транспортеры ТШ-0,5 и ТШ-0,5А.

Технические характеристики транспортеров шерсти

	ТШ-0,5	ТШ-0,5А
Производительность, рун/ч	400	200
Мощность электродвигателя, кВт	0,6	0,6
Габариты, мм	48 100 × × 2180 × × 1160	24 850 × × 2180 × × 1160
Масса, кг	1725	928

Транспортеры шерсти ТШ-0,5 и ТШ-0,5А. Состоят из рамы, кронштейнов с крючками для подвешивания машинок, прорезиненной ленты, ведомого барабана с натяжным устройством, ведущего барабана, приводной станции. Отличие их состоит в том, что у транспортера ТШ-0,5А увеличены ширина ленты и мощность электродвигателя, а длина ленты уменьшена.

Стол для классировки шерсти СКШ-200. Представляет собой рамку, на которую натянута сетка с размером ячеек 25 × 25 мм и брезентовый поддон. Стол крепится к потолку и полу с помощью четырех регулируемых по высоте растяжек с

пружинами, поэтому его можно встряхивать и тем самым отделять от рун сечку и мусор, которые попадают в поддон.

Стол размещают параллельно полу на высоте 700–800 мм.

Поступившее руно разворачивают, перемещают в центр стола и 2–3 раза встряхивают, затем линейкой измеряют длину волокон и сворачивают руно. Габариты стола 2200 × 1350 мм; масса 29 кг, за одним столом работают двое рабочих.

Прессы шерсти. Механизация прессования позволяет повысить производительность труда в 3–5 раз, а также снизить расход упаковочных материалов на 30–40% и значительно сократить стоимость перевозок.

Технические характеристики прессов для шерсти

	ПГШ-1Б	ЦС-73-3
Производительность, т/ч	1	1,1
Усилие прессования, кН	150	160
Масса кипы, кг	90–135	115
Размеры кипы, мм	810 × 560 × 730	810 × 560 × 530
Плотность прессования, кг/м ³	272–408	480
Масса пресса, кг	1140	—
Расход упаковочной ткани на 1 т прессуемой шерсти, м ²	—	22
Обслуживающий персонал, чел.	2	2

Пресс шерсти гидравлический ПГШ-1Б. Предназначен для прессования и упаковки немойтой шерсти в кипы. Состоит из рамы, на которой смонтированы загрузочная камера, прессовая камера, увязочный механизм, рольганг для выталкивания спрессованных кип из пресса, гидросистема и пульт управления.

Технологический процесс прессования и упаковки шерсти осуществляется следующим образом (рис. 37). Камеру с прессующей плитой устанавливают в крайнее правое положение и на нее надевают специальный мешок так, чтобы углы его совпадали с углами камеры. Затем камеру переводят в крайнее левое положение и через отверстие заполняют шерстью (положение *II*). После заполнения камеры ее закрывают крышкой и производят первую подпрессовку. При этом прессующая плита сжимает и проталкивает шерсть за ловители (положение *III*), которые удерживают ее в передней части камеры при возвращении плиты в исходное положение *IV*. Освободившуюся полость камеры заполняют новой порцией шерсти и вновь подпрессовывают. Обычно производят три-четыре подпрессовки перед окончательной упаковкой (положение *V*). Для завершения процесса на прессующую плиту с помощью специальных зацепов подвешивают клапан, свободную полость камеры заполняют шерстью и подпрессовывают. Оставив прессующую плиту в крайнем левом положении, стягивают камеру, переводя ее в первоначальное правое положение *VI*. При этом мешок автоматически надевается на запрессованную кипу, и в этом состоянии ее обвязывают проволокой в пять рядов. Один конец проволоки продавают сверху вниз через пазы прессующей плиты, пропускают под низ кипы, через щели выводят вверх, соединяют со вторым концом и скручивают. Упакованная кипа освобождается от прессующей плиты и по рольгангу выталкивается из пресса. Сшивку мешка с клапаном чаще всего производят после освобождения кипы из пресса.

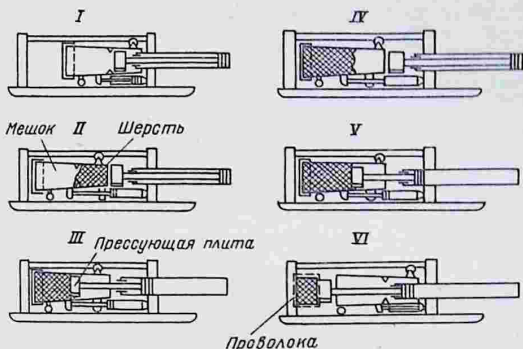


Рис. 37. Схема работы пресса ПГШ-1Б

Пресс шерсти гидравлический ЦС-73-3. По устройству и рабочему процессу пресс ЦС-73-3 аналогичен прессу ПГШ-1Б. Основное отличие состоит в оборудовании пресса увязочным механизмом.

Приборы для определения выхода чистого волокна и вычесывания пуха у коз. В период стрижки овец для оценки качества полученной шерсти определяют ее длину и тонину (с помощью эталонов или планшетов) и выход чистого волокна.

Массу мытой шерсти определяют после отжатия образца на гидроприборах.

Технические характеристики приборов для оценки качества натуральной (немытой) шерсти

	ГПОШ-2М	ЦС-53В
Производительность, образцов в час	12 — 18	38
Масса образца шерсти при испытании, г	200	200
Время выдержки образца при испытании, мин	1	1
Давление на образец, кПа	19613	11670
Мощность двигателя, кВт	—	0,65
Габариты, мм:		
длина	570	640
ширина	195	475
высота	170	1100
Масса, кг	16	16
Обслуживающий персонал, чел.	1	1

Гидравлический прибор ГПОШ-2М. Предназначен для определения процента выхода чистого волокна из натуральной немытой шерсти. Состоит из основания-плиты, рабочего цилиндра, съемной гильзы с крышкой, гидравлического пресса, масляного бака с сетчатым фильтром, манометра и приводной рукоятки.

Прибор ЦС-53Б электрифицированный. Конструктивно аналогичен прибору ГПОШ-2М. Отличается от последнего наличием электродвигателя с лопастным гидронасосом, реверсивного золотника с электромагнитным управлением и предохранительного клапана. Работает в полуавтоматическом режиме.

Рабочий процесс состоит в следующем. Промытый образец шерсти помещают в гильзу и уплотняют руками. Гильзу закрывают и гидронасосом создают давление, фиксируемое манометром. В мокром образце при сжатии остается определенное количество влаги: в образцах однородной шерсти (тонкой и полутонкой) — 29%; в образцах неоднородной шерсти (грубой и полугрубой) — 30%. По этим показателям, исходя из специальных таблиц, определяется процент выхода чистого волокна.

Агрегат для вычесывания пуха у коз на 12 машинок АВП-12. Вычесывание пуха у коз в период их линьки — наиболее трудоемкая операция в козоводстве. Один рабочий за смену специальным гребнем обрабатывает не более 5—7 животных, начесывая с них 1,5—2 кг пуха. Для механизации процесса вычесывания пуха у коз разработан агрегат АВП-12. Он состоит из преобразователя частоты тока ИЭ-9401, электропусковой аппаратуры и 12 вибрационных машинок. Машинка (рис. 38) состоит из гребенок, корпуса, электродвигателя и передаточного механизма, преобразующего вращение вала электродвигателя в возвратно поступательное движение гребенок.

Пять зубьев длиной 112 мм нижней гребенки расположены между шестью зубьями длиной 124 мм верхней гребенки. Зубья изготовлены из пружинной проволоки диаметром 3 мм, расставлены в каждой гребенке с шагом 17 мм и имеют на концах закругления радиусом 14 мм.

Рабочий процесс состоит в следующем. От электродвигателя через цилиндрическую и коническую шестерни вращение передается вертикальному валу, на котором сверху и снизу установлены пальцы, смещенные относительно центра вала на 6 мм и на 12 мм относительно друг друга. На каждый палец установлен ролик, входящий в продольный паз фигурной втулки, запрессованной в ползуне. Ползун расположен в направляющих. В процессе работы происходит перемещение верхней и нижней гребенок и прикрепленных к ним зубьев относительно друг друга в продольном направлении на 24 мм.

Техническая характеристика агрегата АВП-12

Производительность, голов в час	15—20
Число машинок, шт.	12
Мощность электродвигателей, кВт	5,8
Масса, кг:	
агрегата	120
машинки	1,5
Ширина захвата машинки, мм	93
Частота колебаний гребенок, Гц	28—31
Обслуживающий персонал, чел.	13
В том числе, чел.:	
чесальщиков	12
наладчиков	1

Комплекты оборудования пунктов для стрижки овец и упаковки шерсти. Для механизированной стрижки овец на крупных стригаль-

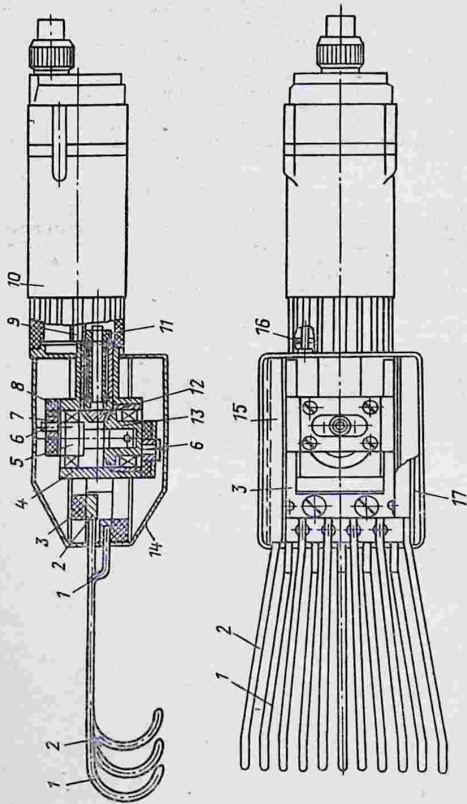


Рис. 38. Схема вибраторной машинки для вычесывания козьего пуха:
 1, 2 – гребенки; 3 – полун; 4 – корпус; 5 – вал; 6 – пальцы; 7 – ролик; 8 – втулка; 9, 11 – цилиндрические шестерни; 10 – электродвигатель; 12, 13 – конические шестерни; 14 – крышка; 15 – направляющая; 16 – винт крепления; 17 – прокладка

ных пунктах применяются комплекты технологического оборудования, карусельные установки и электростригальные агрегаты. Комплекты обеспечивают стрижку овец, транспортировку шерсти к столу учетчика, взвешивание шерсти, ее классировку и прессование. Использование комплектов позволяет механизировать все основные процессы на стригальном пункте.

Техническая характеристика комплекта оборудования пунктов для стрижки овец представлена в табл. 64.

64. Технические характеристики комплектов оборудования пунктов для стрижки овец

Оборудование	Марка	Стационарный КТО-24	Конструкция ВНИИОКа	Выносной ВСЦ-24/200	Переносной (ТСХИ)
Стригальный агрегат	ЭСА-12/200	—	—	2	1
	ЭСА-1Д	24	26	—	—
Транспортер шерсти	ТШ-0,5А	1	2	1	1
Классировочный стол	СКШ-200А	1	2	1	1
Пресс для шерсти	ПГШ-1,0Б	1	1	1	1
Весы для шерсти	ВЦП-25	1	1	1	—
Весы для кип	ВПГ-500	1	1	1	1
Точильный аппарат	ТА-1	1	—	1	—
	ДАС-350	1	1	1	1

Комплект КТО-24. Предназначен для стрижки овец и первичной обработки шерсти в хозяйствах с поголовьем до 20 тыс. животных. Обеспечивает механизированную стрижку, транспортировку руна, классировку шерсти и ее прессование. В собранном виде представляет собой производственную линию из двух рядов стригальных машинок (24 шт.), центром которой является транспортер шерсти. В конце линии размещается классировочно-прессовое оборудование. В комплект оборудования входят аппараты для заточки и доводки режущих пар. Производительность комплекта 150—200 овец в час; обслуживающий персонал 15 человек.

Переносной комплект на 24 машинки МСУ-200. Предназначен для стрижки овец на отгонных пастбищах и на трассах перегона. Состоит из универсального переносного укрытия площадью 500 м², в котором размещено технологическое оборудование трех производственных участков: стрижки овец, учета и первичной обработки шерсти, технического обслуживания и бытовой зоны для обслуживающего персонала на 25 человек. Производительность комплекта 250—300 голов в час.

Переносной пункт на 12 машинок. Пункт разработан Туркменским СХИ им. М. И. Калинина. Предназначен для стрижки овец и обработки шерсти в условиях отгонного овцеводства с поголовьем до 25 тыс. животных. Состоит из укрытия площадью 109 м², выполненного из металлического легкоразборного каркаса, накрываемого брезентом, под которым размещается технологическое оборудование для стрижки овец и первичной обработки шерсти. Все оборудование переносного пункта типовое. В транспортном положении размещается на одной машине. Пресс для шерсти, электро-

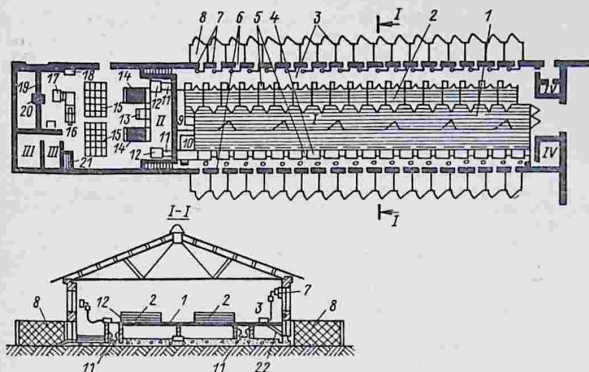


Рис. 39. Стригальный пункт ВНИИОКа на 36 рабочих мест:

I — отделение стрижки; *II* — отделение первичной обработки шерсти; *III* — лаборатории; *IV* — бытовые помещения; 1 — проход для загона неостриженных овец; 2 — ловчие загоны; 3 — площадка для стрижки овец скоростным методом; 4 — рабочие места стригалей при стрижке на стеллажах; 5 — люки для рун; 6 — люки для выпуска остриженных овец; 7 — стригальный аппарат; 8 — счетный загон; 9, 10 — рабочие места слесаря-наладчика и точильщика; 11 — транспортер рун; 12 — накопитель рун; 13 — место учетчика рун; 14 — стол классировочный; 15 — корзины для шерсти; 16 — пресс; 17 — весы для кип; 18 — место маркировщика кип; 19 — монорельс; 20 — электротельфер; 21 — стол для отбора образцов шерсти; 22 — скатная доска

станция и погрузчик кип транспортируются на одноосном прицепе трактором высокой проходимости. Обслуживают пункт 15 человек. Производительность пункта 120 голов в час.

Стригальный пункт ВНИИОКа (рис. 39). Пункт стационарный, имеет размеры 12 × 60 м, рассчитан на 26 рабочих мест. Разделен на два изолированных помещения: цех для стрижки овец и цех первичной обработки шерсти. Отличительная особенность этого пункта от других состоит в том, что рабочие места стригалей приспособлены для стрижки овец как на платформах, так и на станках или стеллажах. Для этого платформы для стрижки овец подняты над полом на 0,7 м и находятся друг от друга на расстоянии 0,4 м. На платформах оборудуют загоны для неостриженных овец, под платформами — транспортеры для рун.

Разрывы между платформами образуют люки для подачи рун на транспортер.

При стрижке на платформах к стене помещения на одном уровне с загонами укладывают сплошной деревянный настил. При стрижке овец на станках или стеллажах сплошной деревянный настил укладывают на пол стригального пункта. Станки оборудуют фиксаторами ног. Остриженных овец выпускают по скатным доскам через проходы в наружные счетные загоны.

Снятое руно при любых способах стрижки стригаль подает через люк между платформами на транспортер рун, который подает его в цех первичной обработки шерсти, где руно классифицируют, прессуют в кипы, маркируют, взвешивают и с помощью электротельфера грузят в транспортные средства. Оборудование стригального пункта типовое.

4.6. Оборудование для купания овец

Купание овец применяется для борьбы с чесоточным клещом. Дезинфицирующие вещества могут быть в виде аэрозолей или водных эмульсий.

Аэрозольная обработка в основном применяется при дезинфекции помещений. Пылевидные препараты главным образом используются при лечебной обработке отдельных овец с видимыми поражениями чесоткой.

Основное распространение получило полное насыщение шерстного покрова овец водными эмульсиями. Для этого овец купают в ваннах, обрабатывают в специальных камерах струями или распыленными потоками эмульсии температурой 18–25°C.

Осевая купочная ванна (ОКВ). Предназначена для дезинфекционного купания овец на отгонных пастбищах. Состоит из толкающей тележки, осевого окунателя, приемного и предкупочного загонных, двух отстойных загонных для обработанных овец, ванны для купания овец, отстойника для использованного раствора, вспомогательного оборудования, включающего котел КВ-300М для подогрева воды, смесителя для приготовления гексахлорано-креолинового концентрата, насосного агрегата для подъема воды из водисточников и смыва грязи из купочной установки.

В процессе купания отару овец (1000 голов) собирают в загоне, откуда перегоняют в предкупочный загон и затем по 30–35 голов принудительно с помощью толкающей тележки подают в ванну, где овец с головой погружают в профилактический раствор и выдерживают 1–2 с. После этого оператор поднимает окунатель, открывает дверцу и выпускает овец в отстойный загон. Раствор стекает с овец и поступает в отстойник, соединенный с ванной.

Техническая характеристика ОКВ

Производительность, голов в час	500–600
Мощность электродвигателей, кВт	11,9
Время нагрева эмульсии с 5 до 22°C, ч	5
Обслуживающий персонал, чел.	5
В том числе, чел.:	
основные рабочие	3
вспомогательный персонал	2
Габариты, мм:	
длина	52 500
ширина	28 000
высота	3600
Масса, кг	6100

Душевая установка. Монтируется на площадке с бетонированным полом с уклоном в сторону отстойника для сбора

отработанной жидкости. Сверху и снизу площадки проложены трубы с распылителями для разбрызгивания раствора.

В процессе обработки остриженных овец (120—150 голов) выпускают на душевую площадку, двери закрывают и включают насос на 2—3 мин, после чего животных выдерживают для стекания с них раствора, а затем выпускают с душевой площадки. Производительность установки 500 голов в час, обслуживают ее 2 человека.

Передвижная купочная установка (конструкции Туркменского СХИ им. М. И. Калинина). Состоит из переносной универсальной изгороди, образующей кольцевой загон, внутри которого размещаются ванна с крышкой, транспортера типа «бегущая волна» для подачи овец; вспомогательного оборудования.

Для обработки отару овец загоняют в кольцевой загон и прогоняют по нему. Оператор выбирает момент, когда на полотне будет находиться необходимое количество овец. Включает «волновод» и поднимает крышку ванны. Захваченную партию овец «волноводом» сталкивают в ванну, откуда они wypлывают, попадая в загон для купанных обработанных овец, где их выдерживают некоторое время. После этого «волновод» отводится в исходное положение, и одновременно ванна закрывается крышкой. Производительность установки 600 голов в час, обслуживают ее 3 человека.

4.7. Оборудование для зооветеринарного обслуживания овец и дезинфекции помещений

Бонитировка овец. Заключается в отборе лучших животных, отвечающих принятому направлению продуктивности. Практикуются два вида бонитировки: индивидуальная и классная.

При индивидуальной бонитировке оценивают отдельные продуктивные качества животного, его экстерьер и конституцию. Бонитируют животных элитной группы, племенных баранов и баранов-производителей, маток, предназначенных для проверки баранов по потомству.

При классной бонитировке на основе отдельных продуктивных качеств животного составляется комплексный показатель.

Овец тонкорунных и полутонкорунных пород оценивают по конституции, экстерьеру, величине; длине, тонине, густоте шерсти, количеству в ней жиропота и оброслости. У каракульских овец оценивают конституцию ягненка и качество смушка, у романовских — конституцию, величину животного и шубные качества.

Тонкорунных и полутонкорунных овец бонитируют в возрасте одного года (весной перед стрижкой). Племенных овец дополнительно бонитируют в 2-летнем возрасте. Ягнят в племенных отарах бонитируют в возрасте 4,5 мес.

В каракульском овцеводстве ягнят бонитируют в возрасте 1—3 дней; племенной молодняк — дополнительно в 2-недельном возрасте для определения степени сохранения завитка и в возрасте 1,5 лет (перед случкой) для оценки общего развития животных.

В романовском овцеводстве овец предварительно бонитируют в 3-недельном, а затем в 3—4-месячном возрасте. Племенной молодняк бонитируют еще в 5—6-месячном возрасте. Основную бонитировку проводят в возрасте 8—9 мес.

Комплект оборудования для бонитировки овец. Предназначен для проведения бонитировки, отбивки ягнят от маток,

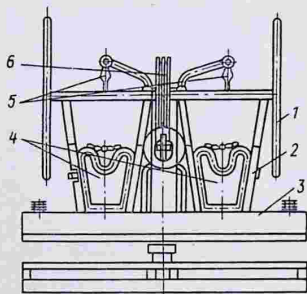


Рис. 40. Установка для искусственного осеменения овец:

1 — штурвал; 2 — станок; 3 — платформа поворотная; 4 — дверь станка; 5 — захват; 6 — механизм подъема

разделения взрослых животных на группы. Состоит из кругового загона с тремя вращающимися щитами; раскола (регулируемого по ширине прохода); бонитировочного станка, установленного на весах; входного и выходного трапов и концевого устройства с дверцами для разделения овец на группы. Для бонитера предусмотрены разборный стол, регулируемый по высоте стул и зонт для защиты от солнца.

Бонитировка проводится следующим образом. Рабочий с помощью вращающихся щитов подает овцу из кругового загона в раскол. Из раскола по трапу овца попадает в бонитировочный станок. Подсобный рабочий фиксирует овцу. После бонитировки животное выпускают, и оно по трапу попадает в конечное устройство, откуда направляется в соответствующий загон.

При отбивке ягнят от маток и разделении взрослых овец на группы используют только круговой загон, раскол и конечное устройство. Комплект может быть скомпонован со станком для искусственного осеменения.

Техническая характеристика комплекта для бонитировки овец

Производительность, голов в час:	
при бонитировке	200 — 300
при отбивке	1800 — 2000
Обслуживающий персонал, чел.	6
Длина комплекта, м:	
при разделении овец на группы	7,5
при бонитировке овец	11,5
при бонитировке с разделением на группы	14,5
Ширина комплекта, м	3,5
Масса, кг	500

Карусельная установка для искусственного осеменения овец. Состоит из двух станков-клеток (рис. 40), установленных на поворотной платформе под углом 180° друг к другу; раскола с отсекающими для направления овец в станок.

Рабочий процесс состоит в следующем. Маток, подлежащих осеменению, загоняют в накопитель и подают в раскол, из которого

по одному животные попадают в клетку. Рабочий фиксирует овцу за шею в V-образном упоре, а затем с помощью штурвала поднимает заднюю часть тела. Хвост овцы фиксируется специальным захватом в поднятом положении. Нажатием ногой кнопки поворачивают платформу к рабочему месту техника-осеменатора, где производится искусственное осеменение. В это же время рабочий запускает очередную овцу в соседнюю клетку и фиксирует ее. Осемененную овцу выпускают из клетки, а станок с новой маткой поворачивается на 180°, и процесс повторяется.

Производительность установки 90 овец в час, обслуживают ее 2 человека.

4.8. Машины и оборудование для убоя каракульских ягнят и первичной обработки продукции каракулеводства

На убойных пунктах каракулеводческих хозяйств используется конвейерная установка для забоя каракульских ягнят; станок для обесжиривания шкурок; комплект оборудования для засолки шкурок; установка для сушки шкурок; агрегаты для очистки шкурок; комплект оборудования для первичной обработки продукции каракулеводства. Технология забоя ягнят и дальнейшей обработки продукции представлена на рис. 41.

Установка для забоя каракульских ягнят (УЗКЯ). Предназначена для убоя ягнят, обескровливания, забеловки и съема шкурок, извлечения внутренностей и сычуга, транспортировки тушек в отделение переработки на мясокостную муку. Состоит из транспортера-оцарка, обескровливающего транспортера, стола для раскроя шкурок, конвейера для съемки шкурок, скребкового транспортера, привода и компрессорной установки.

Транспортер-оцарок предназначен для размещения ягнят, поступающих на забой, и равномерной подачи их к рабочему месту резчика. Обескровливающий конвейер представляет собой цепной транспортер, к которому специальными пальцами крепятся кронштейны с зажимами-щипцами для подвески ягненка. К стойкам конвейера наклонно к плоскости ножа прикреплен кровесточный желоб.

Устройство конвейера съема шкурок аналогично устройству обескровливающего транспортера.

Скребковый транспортер обеспечивает транспортирование тушек от конвейера к транспортным средствам. Компрессорная установка подает воздух к столу раскроя и в сычужное отделение.

Производительность установки 240 ягнят в час, мощность электродвигателей 5,4 кВт. Обслуживают установку 2 человека.

Станок для обесжиривания шкурок. Предназначен для снятия прирезей мяса, жира и сухожилий с мездровой поверхности шкурок. Состоит из вращающегося игольчатого барабана, прижимного устройства, механизма привода. Снабжен системой подачи воды для смачивания мездровой поверхности шкурки и механизмом удержания шкурки для предотвращения наматывания ее на барабан в процессе обесжиривания.

Агрегат для очистки каракульских шкурок АОК. Предназначен для очистки шкурок от крови и загрязнений. Состоит из стола, на котором установлены станки предварительной и оконча-

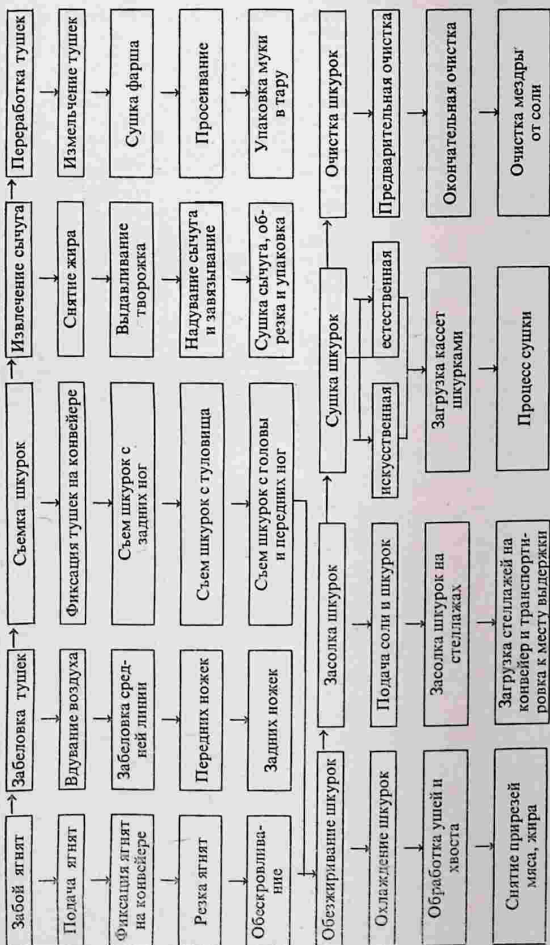


Рис. 41. Технологическая схема обработки продуктов убоя каракульских ягнят

65. Основные типовые проекты комплексно-механизированных ферм, овцеводческих комплексов и откормочных площадок

№ п/п	Фермы, площадки	Направление овцеводства	Вместимость фермы, комплекса, площадки, тыс. голов	Типовой проект
1	2	3	4	5
1	Комплексно-механизированные фермы по производству тонкой и полутонкой шерсти с полным оборотом стада	Тонкорунное Шерстное Шерстно-мясное, мясо-шерстное Полутонкорунное	5, 10, 15 10, 15 2,0 2,5 4,0	803—85 819—79 819—34 803—100 819—35
2	Комплексно-механизированные фермы для маток	Шерстно-мясное Тонкорунное	2,5 5,0 3,2 3,0 5,0 5,0	803—104 819—78 819—128 803—102 819—20 819—43
3	Комплексно-механизированные фермы и комплексы романовского овцеводства	Романовское	2,5 и 5,0 1,6 5,0 2,4 тыс. маток и 15 тыс. молодняка	803—77 803—92 819—221 819—158
4	Комплексно-механизированные фермы каракульского направления	Каракульское	1,2 12 3	819—157 819—173 819—231
5	Специализированные овцефермы: выращивания племенного молодняка откорма овец выращивания ремонтного молодняка	Шерстно-мясное То же Каракульское	5, 10, 15 2,5 5 и 10	819—268 803—81 819—197
6	Откормочные площадки	—	10 20 и 40 5 10 и 20	819—184 819—269 803—105 803—106
7	Межхозяйственные овцеводческие объединения—комплекс выращивания и откорма молодняка	—	45 тыс. рем. молодняка и 70 тыс. молодняка	819—202
8	Механизированный стригальный пункт	—	На 24 машинки На 48 машинок	803—128 803—129

1	2	3	4	5
9	Комплексный пункт по забою каракульских ягнят и первичной обработке каракуля	Каракульское	10 тыс. голов в сезон 20 тыс. 40 тыс.	803 — 84 803 — 72 803 — 73
10	Пункт обработки эмбрионов	То же	10 тыс. голов в сезон	803 — 106

тельной очистки; вентилятора с воздуховодами; пульта и механизмов управления станками.

Рабочий процесс очистки заключается в следующем. Чистильщик укладывает шкурку под щетку станка предварительной очистки мездрой вниз; включает станок и педалью подводит к шкурке; очищает ее от крупных загрязнений; после чего производит доочистку на второй щетке. Производительность агрегата 400—450 шкурок в смену.

Станок СЧС-2. Предназначен для очистки каракульских шкурок от крови и загрязнений. Состоит из рабочей камеры, внутри которой установлены два барабана в вертикальной плоскости: верхний — щеточный; нижний — бильный; системы отсоса воздуха.

Рабочий процесс состоит в следующем. Чистильщик подает шкурку в машину в зону щеточного барабана и, удерживая в руках, периодически отпускает и вытягивает ее. Чистит сначала одну половину шкурки, а затем вторую. При сильной загрязненности шкурки ее перемещают в зону работы бильного барабана. Производительность станка до 94 шкурок в час, мощность электродвигателя 1,7 кВт, масса 206 кг. Обслуживает станок 1 человек.

Сушильная установка. Состоит из корпуса, внутри которого установлен горизонтальный транспортер с кассетами для шкурок; инфракрасных излучателей, установленных по обе стороны транспортера; системы приточно-вытяжной вентиляции, механизма привода.

Комплект оборудования для первичной обработки побочной продукции каракулеводства. Используется при утилизации отходов убойных пунктов каракулеводческих хозяйств. Состоит из транспортера тушек, двухступенчатого измельчителя тушек ножевого типа, смесителя, выгрузного шнекового транспортера, сушильной установки и емкости для мясокостной муки. Производительность линии 500—1000 тушек в смену (3,6 т/ч), установленная мощность 32 кВт. Обслуживает линию 1—2 человека.

4.9. Основные типовые проекты овцеводческих ферм и комплексов

Современная технология содержания овец предусматривает строительство комплексно-механизированных ферм, комплексов и откормочных площадок. Основные типовые проекты овцеводческих предприятий различных направлений представлены в табл. 65.

Раздел 5. МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

5.1. Основы промышленной технологии производства яиц и мяса птицы

Типы птицеводческих предприятий. Птицеводство — наиболее механизированная отрасль животноводства. Ее структура включает такие типы предприятий: птицефабрики, птицесовхозы и птицефермы.

Птицефабрики — это крупные узкоспециализированные предприятия промышленного типа, рассчитанные на содержание 250, 500, 1000 тыс. и более кур-несушек промышленного стада (птицефабрики по производству яиц) или на производство 1, 3, 6 млн. и более цыплят-бройлеров в год. На птицефабриках с законченным циклом производства имеются все подразделения, необходимые для получения конечной товарной продукции.

Крупные птицефабрики создаются преимущественно в зонах больших городов для обеспечения их населения диетическим яйцом и мясом птицы. Такие птицефабрики не имеют собственных сельскохозяйственных угодий, работают на готовых комбикормах, получаемых от государства, и представляют собой предприятия промышленного типа.

Наиболее крупным предприятием яичного направления в стране является Синявинский производственный комплекс под Ленинградом на 1,5 млн. кур-несушек, включающий девять 9-этажных птичников на 240 тыс. кур-несушек каждый (рис. 42).

Специализированные птицесовхозы имеют меньший объем производства (50—200 тыс. кур-несушек или до 1 млн. бройлеров в год). Они также имеют все подразделения для законченного цикла производства, но располагают своей собственной кормовой базой при частичном обеспечении государственными комбикормами.

Для специализированных птицеферм совхозов и колхозов характерен еще меньший объем производства (16, 20, 50 тыс. кур-несушек или выращивание до 500 тыс. бройлеров в год). Они используют дешевые корма собственного производства и не рассчитаны на полный производственный цикл.

Помимо разведения кур многие специализированные фермы занимаются выращиванием индеек, уток, гусей и других видов птицы.

В птицеводстве различают интенсивную, выгульную и комбинированную системы содержания птицы; способы содержания — напольное и клеточное. Интенсивная система применяется на птицефабриках и в специализированных хозяйствах; выгульная — в племенных хозяйствах и в цехах маточного стада (репродукторах) на птицефабриках; комбинированная — предусматривает выращивание цыплят в клетках (цыплят — до 60 дней; утят, гусят — до 20 дней; индюшат — до 45 дней), а затем в лагерях или птичниках

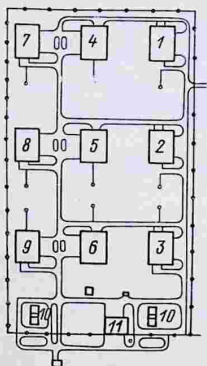


Рис. 42. Зона промышленного стада Сиявинского комплекса на 1,5 млн. кур-несушек:

1-9 — девятиэтажные птичники клеточного содержания на 240 тыс. кур-несушек; 10 — склады комбикормов вместимостью 1500 т; 11 — цех переработки яиц в порошок

с выгулами (акклиматизаторах). В последние годы интенсификация птицеводства привела к усовершенствованию технологии, и молодняк содержится в клетках от 1 до 140 дней (без пересадки), т. е. до перевода его в промышленное стадо.

При разработке генеральных планов птицефабрик применяется принцип функционального зонирования территории, учитывающий биологические особенности птицы на разных фазах ее развития. Для этого предусматривают зоны маточного родительского стада, промышленного стада, выращивания ремонтного молодняка, подсобных производств и служб. Каждая зона изолируется санитарными разрывами. На границе зон необходимо высаживать деревья. В каждом птичнике содержится птица одного возраста, комплектование производится циклично.

В качестве примера рассмотрен генеральный план птицефабрики на 200 тыс. кур-несушек с содержанием их в клеточных батареях (рис. 43). В состав фабрики входят четыре птичника на 50 тыс. кур-несушек маточного родительского стада каждый; четыре корпуса для кур-несушек промышленного стада на 30 тыс. голов каждый; десять акклиматизаторов на 12—15 тыс. молодняка каждый; четыре батарейных цеха на 50 тыс. цыплят каждый; один птичник для цыплят маточного стада на 12 тыс. голов; инкубаторий на 4 инкубатора «Универсал-45»; яйцесклад на 140—160 тыс. яиц в смену; кормоцех производительностью 25 т комбикормов и 22 т влажных мешанок в смену; склад комбикормов на 1000 т; силосо- и корнеплодохранилище.

При проектировании генеральных планов планируется разбивка территории птицефабрики на зоны с учетом их назначения: выращивание и содержание птицы; кормовая зона; санитарно-техническая и административно-хозяйственная.

Основную зону составляют помещения для выращивания и содержания птицы, при этом выделяются отдельные площадки для взрослой птицы и молодняка с расстоянием между этими площад-

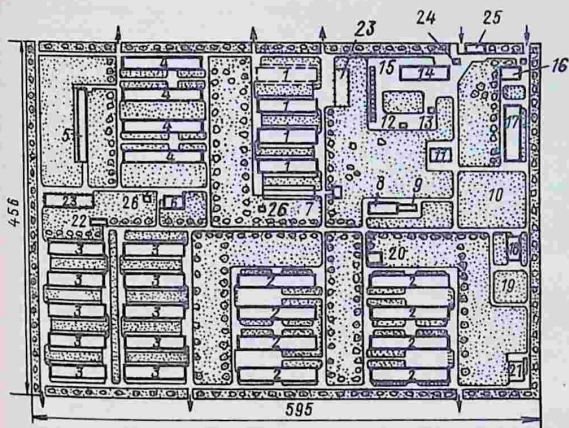


Рис. 43. Генеральный план птицефабрики на 200 тыс. кур-несушек с содержанием в клеточных батареях:

1 — птичники на 50 тыс. кур-несушек маточного стада; 2 — птичники на 30 тыс. клеточных несушек; 3 — акклиматизаторы на 12—15 тыс. молодняка; 4 — батарейные цехи на 50 тыс. цыплят; 5 — птичник на 1000 кур чистых линий; 6 — птичник для цыплят маточного стада на 12 тыс. голов; 7 — инкубаторий; 8 — кормоцех; 9 — склад комбикормов на 1000 т; 10 — склады для силоса и корнеплодов; 11 — яйцесклад на 140—160 тыс. яиц в смену; 12 — мойка автомашин; 13 — бензозаправочная колонка; 14 — блок подсобно-производственных помещений с санпропускником для яично-птичной тары; 15 — стоянка автомашин; 16 — убойный пункт мощностью до 3 т в смену; 17 — батарейный цех откорма цыплят на 36 тыс. птице-мест; 18 — центральная котельная; 19 — площадка для угля; 20 — бригадный дом на 10 человек; 21 — ветеринарный блок; 22 — бригадный дом на 25 человек; 23 — склады подстилки; 24 — автовесы; 25 — блок конторско-бытовых помещений с проходной; 26 — трансформаторная подстанция

ками не менее 300 м. Допустимая минимальная плотность застройки птицеводческих предприятий 22—25%.

Промышленная технология производства яиц. Интенсивная система выращивания и содержания кур на птицефабриках характеризуется равномерным в течение года производством птицепродуктов, высокой продуктивностью птицы, эффективным использованием построек и территории, высокой производительностью труда, сравнительно низкими затратами кормов и средств на единицу продукции.

Полный производственный процесс с законченным циклом включает племенную работу и производство яиц для воспроизводства стада, инкубацию яиц; выращивание цыплят (до 60-дневного возраста) и ремонтного молодняка (от 60 до 140 дней); содержание кур-несушек с целью производства пищевых яиц; первичную обработку продукции и подготовку для реализации; реализацию ее

и утилизацию отходов производства. Схема законченного цикла птицефабрики яичного направления представлена на рис. 44, а, мясного — на рис. 44, б.

Процесс производства яиц сводится к следующему. В цехе маточного (родительского) стада в широкогабаритных птичниках на глубокой подстилке содержатся племенные куры-несушки и петухи (на 10 кур 1 петух). Яйца этих кур направляются в цех инкубации. Из инкубатория цыплят в суточном возрасте передают в цех клеточного выращивания, где они выращиваются по периодам: первый — с 1 до 30 дней; второй — с 31 до 60 дней. После этого цыплят пересаживают в цех ремонтного молодняка — птичники с напольным содержанием на глубокой несменяемой подстилке. Далее курочек в возрасте 140—150 дней передают в цех промышленного стада, которое за год обновляется на 120—150 %.

Если не проводят сортировку суточных цыплят по полу, то петушков и выбракованных курочек в 60-дневном возрасте переводят из цеха клеточного выращивания в цех откорма, где их содержат до 80—90-дневного возраста, а затем забивают на мясо. Маточное стадо составляет 10—12 %, а промышленное — 88—90 % всего поголовья несушек. Полученные яйца направляют на реализацию. Птица, предназначенная для забоя, поступает в забойный цех. Отходы, полученные при убое, инкубации, выращивании и содержании птицы, направляют в цех утилизации для приготовления мясокостной и перьевой муки.

В связи с широким распространением клеточного содержания птицы для предупреждения стрессов, возникающих при ранее примененной трехфазной системе выращивания, в настоящее время промышленность производит клетки КБУ-3, БКМ-3 и БГО-140, предназначенные для беспересадочного выращивания молодняка от 1 до 140 дней. Непосредственно из этих клеток молодняк переводят в цех промышленного стада кур-несушек.

Промышленная технология производства мяса птицы. Производство мяса птицы основано на выращивании молодняка специализированных мясных пород кур, который характеризуется быстрым ростом при минимальном расходе корма.

Бройлеры — цыплята, выращенные на мясо, достигшие в возрасте 60—70 дней живой массы 1,2—1,8 кг. Масса бройлера за вычетом содержимого желудка и кишечника должна быть равной, г: цыпленка — 800; утенка — 1300; гусенка и индюшонка — до 2000.

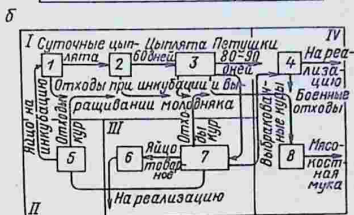
В технологию производства бройлеров входит напольное содержание маточного стада в птичниках на глубокой подстилке; инкубация яиц в инкубатории и выращивание цыплят в широкогабаритных птичниках с напольным или клеточным содержанием до 60—70-дневного возраста.

Приведенная схема бройлерной птицефабрики (рис. 44, б) отражает законченный технологический цикл производства мяса птицы. Работа бройлерной птицефабрики кооперируется с племзаводом и комбикормовым заводом. Специализированные фермы работают в кооперации с инкубаторно-птицеводческими станциями, а также с предприятиями по убою выращенных бройлеров.

Дальнейший рост концентрации производства в птицеводстве сопровождается более углубленной специализацией и созданием крупных производственных объединений, включающих несколько птицефабрик. На таких птицефабриках производство организуется поэтапно. На одной фабрике содержат родительское стадо и произ-

Рис. 44. Технологическая схема производства яиц (а) и мяса (б) на птицефабриках:

I – сектор выращивания цыплят и молодняка; II – сектор маточного стада кур-несушек; III – сектор промышленного стада кур-несушек; IV – сектор убой птицы и переработки отходов; I – цех инкубации; 2 – цех выращивания цыплят; 3 – цех ремонтного молодняка; 4 – убойный цех; 5 – цех маточного стада кур-несушек; 6 – яйцесклад; 7 – цех промышленного стада кур-несушек; 8 – утилизационный цех



водят инкубацию яиц, на другой – выращивают ремонтный молодняк, на третьей – содержат только промышленное стадо и т. д. Таким образом, здесь законченный цикл производства осуществляется в рамках целого птицеводческого объединения.

5.2. Машины и оборудование для инкубации яиц и вывода цыплят

Оборудование инкубаториев. Инкубаторий – это здание, где производится искусственное выведение цыплят. Инкубация – одно из важнейших звеньев в цикле воспроизводства стада. Комплект технологического оборудования инкубаториев включает инкубаторы «Универсал-50», овоскоп И-11, транспортер для сортировки цыплят ТСЦ, миражный стол СМУ, яйцесортировочную машину ЯС-1, установку для мойки лотков УМ-1, аппарат для обрезки клювов ОК-1, ручные транспортные тележки РТВ.

Инкубаторий имеет отделения приема, хранения и дезинфекции тары, хранения яиц, обработки яиц и укладки их в инкубационные лотки, инкубации яиц, зоотехнической сортировки и обработки цыплят, мойки лотков, чистки, хранения вспомогательного оборудования.

Инкубатории строятся по типовым проектам с инкубаторами «Универсал-50» и «Универсал-55».

В помещениях инкубатории должны строго поддерживаться определенный микроклимат и освещенность (табл. 66).

На инкубацию закладывают яйца массой, г: куриные – 50–60; индюшковые – 75–90; утиные – 80–90; гусиные – 140–200.

Тару дезинфицируют парами формальдегида с температурой воздуха в камере 37–38 °С при влажности 65–70%.

В инкубатории рабочий процесс инкубации яиц и вывода цыплят происходит следующим образом. Яйцо для инкубации поставляют родительское стадо кур. В помещении для сортировки яйца бракуют по внешним признакам, затем просматривают на овоскопе

66. Микроклимат и освещенность помещений инкубатория

Помещение	Температура, °С	Относительная влажность, %	Энергетическая освещенность, Вт/м ²
Для приема яиц	15—22	60—70	10
Для хранения яиц	8—12	75—80	5
Для подготовки яиц	18—22	60—70	5*
Для инкубации			
Для дезинфекции яиц и тары	20—38	75—80	5
Инкубационный зал	20—22	60—70	10
Выводной зал	20—27	60—70	10
Для сортировки и обработки цыплят	25—28	60—70	10*
Для загрузки цыплят в транспорт	24—26	60—70	5
Моечная	20—22	85—90	5
Для инвентаря	18—22	60—70	5

* С местным подсветом.

(с подсветом), сортируют по размерам на яйцесортировочной машине типа ЯС-1 и укладывают в инкубационные лотки, которые устанавливают в тележки и перевозят в помещение яйцесклада на временное хранение.

Перед закладкой яиц в инкубаторы тележки с лотками перевозят в камеру газации для дезинфекции яиц парами формальдегида, затем за 5—8 ч до закладки яйца доставляют в инкубационный зал и вечером с 16 до 22 ч последовательно лотки устанавливают в шкаф инкубатора. Через 6—7 суток после начала инкубации производят биологический контроль за развитием эмбрионов, для чего, не вынимая из лотков, яйца просматривают на мигажном столе. При этом отбирают яйца без зародышей и с другими биологическими дефектами. Куриные яйца на 19-е сутки, утиные на 25—26-е сутки, гусиные при появлении массового наклева перекладывают в выводные лотки и помещают в выводной шкаф инкубатора, где вывод цыплят данной серии заканчивается. После вывода в течение дня цыплят сортируют по полу и передают в цех на выращивание.

Инкубаторы. Наиболее распространены в хозяйствах инкубаторы типа «Универсал». В настоящее время промышленностью изготавливает автоматические инкубаторы «Универсал-50» (У-50) и «Универсал-55» (У-55), выполненные по единой технологической схеме. Технические требования регламентированы ГОСТом 21056—75.

Инкубатор У-50. Состоит из двух агрегатов: инкубационного — из трех шкафов, соединенных в один корпус; выводного — из одного шкафа (камеры).

В инкубационных камерах наряду с созданием оптимального воздушно-влажностно-теплового режима обеспечивается постоянная перераспределения яиц в пространстве путем периодического наклона лотков с яйцами. Для этого инкубационные камеры оборудованы механизмом поворота лотков. В каждом шкафу установлено по три поворотных барабана на общем валу, который приводится во вращение с частотой $0,0045 \text{ с}^{-1}$ и переводит барабаны из одного крайнего

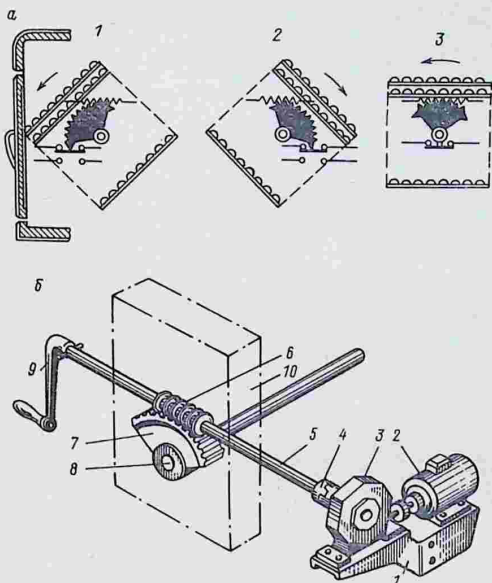


Рис. 45. Положения инкубационного барабана с лотками при поворотах (а) и механизм привода (б):

а: 1 — ход вперед; 2 — ход назад; 3 — установка в горизонтальное положение; б: 1 — основание; 2 — электродвигатель; 3 — червячный редуктор; 4 — кулачковая муфта; 5 — вал редуктора; 6 — червяк; 7 — зубчатый сектор; 8 — вал барабана; 9 — рукоятка; 10 — щит

положения в другое. Через час лотки в крайних положениях располагаются под углом 45° к горизонтали (рис. 45, а).

Для установки или выемки лотков барабаны фиксируются в положении, при котором лотки располагаются горизонтально.

Механизм привода лотков (рис. 45, б) включает электродвигатель и червячный редуктор, установленные на основании, укрепленном на задней стенке инкубатора. Вращение вала барабана сообщается от зубчатого сектора и червяка кулачковой муфтой, соединенной с выходным валом редуктора. В автоматическом режиме барабаны поворачиваются с интервалом в 1 ч из переднего крайнего положения и обратно. При этом система автоматики работает от реле времени.

В аварийных случаях барабаны поворачивают вручную рукояткой.

В выводном шкафу для лотков используется разборная 13-ярусная этажерка. Яйца в выводном шкафу лежат неподвижно, и лотки

всегда находятся в горизонтальном положении, поэтому здесь механизма поворота лотков нет.

Размеры камер инкубаторов «Универсал» позволяют закладывать в них яйца относительно небольшими партиями (по 6000 шт.). В выводные шкафы укладывают яйца из нескольких инкубационных шкафов.

Инкубатор ИКП-90 «Кавказ». На современных крупных птицефабриках, особенно бройлерных, необходима одновременная закладка яиц более крупными партиями, примерно до 20 000 шт. Поэтому на бройлерных фабриках находит более широкое применение инкубатор марки ИКП-90 «Кавказ» с камерами увеличенных размеров. Инкубатор состоит из шести инкубационных камер (шкафов), образующих единый блок с общим механизмом поворота лотков с яйцами. В одну камеру закатывается по четыре инкубационные тележки, каждая из которых на 13 ярусах вмещает по 26 лотков и в лотке по 126 яиц. Камера оборудована системой автоматики и сигнализации. В комплект электрооборудования камеры входят аппаратура для обогрева, электродвигатели для трех вентиляторов ВО-4, увлажнитель и механизм поворота лотков, осуществляемого по команде реле времени. Обогреваются камеры двумя парами трубчатых нагревателей общей мощностью 4 кВт. После 35–40 ч работы в автоматическом режиме нагреватели переключаются на мощность 1 кВт. Регулируется температура системой электроники с бесконтактным управлением нагревателями и термометром сопротивления.

Выводная камера имеет более мощную систему воздухообмена и охлаждения. Усиленная циркуляция воздуха внутри каждой камеры осуществляется тремя быстроходными вентиляторами ВО-4. Технические характеристики инкубаторов приведены в табл. 67.

Овоскопы. Основным приемом биологического контроля яиц при инкубации является просвечивание, для чего из партии отбирают 10–15% лотков и просматривают их.

Овоскоп молоткового типа или марки И-11. Применяется для индивидуального контроля.

Ручной контактный овоскоп молоткового типа состоит из корпуса с глазком. Внутри корпуса установлена лампа накаливания, на корпусе — вентилятор мощностью 21 Вт. При просвечивании оператор глазком овоскопа касается поверхности яйца.

Миражный стол марки СМУ. Используется для группового контроля. В комплект миражного стола СМУ входит овоскоп И-11. Этот прибор имеет в корпусе два смотровых окна с линзами (конденсоры) и позволяет одновременно работать двум операторам.

Техническая характеристика овоскопов

	И-11	СМУ
Тип	Переносной	Передвижной
Производительность, яиц/ч	До 3000	10880
Количество ламп, шт.	1	8
Напряжение сети, В	220	220
Мощность ламп, Вт	500	340
Количество одновременно работающих операторов, чел.	2	1
Габариты, мм:		
длина	430	1200
ширина	286	695
высота	545	1870

67. Технические характеристики инкубаторов

Показатель	«Универ- сал-50»	«Универ- сал-55»	«Кавказ» ИКП-90
Количество шкафов, шт.: инкубационных	3	3	6
выводных	1	1	1
Вместимость шкафов куриных яиц, шт.:			
общая	51 692	56 000	91 728
инкубационных	44 308	48 000	78 624
выводных	7 384	8 000	13 104
Количество нагревательных эле- ментов в одном шкафу, шт.	4	2	4
Мощность одного нагревателя, кВт	0,5	1	1
Диапазон установок реле:			
температуры, °С	36 — 39	36 — 39	36 — 39
влажности, %	40 — 75	40 — 75	40 — 75
Количество вентиляторов в шка- фу, шт.	1	1	3
Количество полных оборотов ба- рабанов (лотков) в 1 ч	1	1	0,5
Габариты, мм:			
инкубационного агрегата	5340 × × 2475 × × 2200	5155 × × 2700 × × 2216	14720 × × 2810 × × 2535
выводного агрегата	2095 × × 2535 × × 2200	1704 × × 2700 × × 2216	2500 × × 2735 × × 2215
Масса инкубатора, кг	4050	3800	10 500

Вспомогательное оборудование. Для получения молодняка, одинакового по развитию, предназначенные для инкубации яйца очищают, моют, сушат и сортируют, собирая в отдельные весовые фракции. Эти операции выполняются на яйцескладе на моечных и яйцесортировочных машинах.

Установка ОК-1. После вывода перед отправлением цыплят в цех ремонтного молодняка у них отсекают кончик клюва, чтобы предупредить каннибализм у молодняка и взрослой птицы. Эта операция выполняется на специальной переносной установке ОК-1, в корпусе которой смонтированы электронагревательный элемент с ножом и тяговый электромагнит с демпфером. Нож нагревается до 600—900 °С, при обрезке клюва раскаленное лезвие прижигает место среза, предотвращая этим возможность заражения и кровотечения.

На установке ОК-1 обрабатывают 1100—1300 цыплят в час.

Мощность 80 Вт.

Ручная тележка РТВ. Для перевозки внутри инкубатория тары с яйцами или цыплятами, лотков и других грузов служит ручная тележка РТВ, которая представляет собой легкую платформу с поручнем, снабженную четырьмя обрешиненными колесами с осями на шариковых подшипниках. Грузоподъемность тележки 300 кг, габариты 1300 × 800 × 950 мм, масса 31 кг.

Установка УМЛ. Для мойки выводных и инкубационных лотков используется установка УМЛ, состоящая из двух стационарных ванн и щетки. Вода для мойки поступает из водопровода через шланг и рукоятку щетки, в которую вмонтирован клапан, позволяющий включать и отключать подачу воды к щетке.

Производительность установки 40 лотков в час, габариты 1870 × 815 × 700 мм, масса 70 кг.

5.3. Комплекты оборудования для напольного выращивания и содержания птицы

В зависимости от способа содержания той или иной возрастной группы птицы (напольного или клеточного), а также принятого способа кормления (сухими кормами или влажными мешанками) применяются различные системы машин и конструкции производственных зданий.

При павильонной застройке все современные птичники выполняют без внутренних опор и без окон, с искусственным регулируемым освещением.

На крупных птицефабриках сооружают моноблочные и многоэтажные птичники. По назначению узкоспециализированные птичники строят для содержания маточного (родительского) стада; ремонтного молодняка (акклиматизаторы); птичники для цыплят первого или второго периода (отдельные здания); для содержания кур-несушек промышленного стада, для содержания селекционно-племенного стада.

При комплексной механизации в птичниках механизуют все технологические процессы и операции: прием, подготовку и раздачу кормов; сбор и первичную обработку яиц (чистку, сортирование, клеймение, упаковку, укладку на хранение в склад); уборку, транспортировку и обработку помета (обезвреживание, дезодорация); открытие и закрытие гнезд и лазов; работы по санитарно-ветеринарному обслуживанию и созданию в зданиях оптимального микроклимата.

Оборудование для напольного содержания молодняка. На птицефермах колхозов и совхозов широко применяют напольное содержание кур-несушек. В промышленном птицеводстве этот способ находит применение при выращивании ремонтного молодняка (от 60 до 140 дней) и бройлеров (от 1 до 70 дней), а также при содержании родительского стада кур совместно с петухами (на 10 кур 1 петух).

Комплекты КРМ-11 и КРМ-18. При напольном выращивании ремонтного молодняка кур применяют комплекты оборудования КРМ-11 в птичниках шириной 12 м и КРМ-18 в птичниках шириной 18 м. Комплекты включают наружный бункер Б-6 или БСК-10 для хранения и загрузки сухих кормов в бункер-дозатор кормораздатчика; цепочно-шайбовый кормораздатчик с бункерными кормушками; чашечные поилки; брудеры БП-1 для обогрева цыплят (рис. 46); планчатые пометные настилы; скреперные установки для уборки помета из пометных каналов и скребковые транспортеры для удаления помета из птичника.

Комплекты «Бройлер-10М», «Бройлер-20М», ЦБК-10В и ЦБК-20В. Для напольного содержания цыплят мясных пород — бройлеров — используют комплекты оборудования «Бройлер-10М», «Бройлер-20М», ЦБК-10В и ЦБК-20В соответственно для птичников вместимостью 10 и 20 тыс. голов.

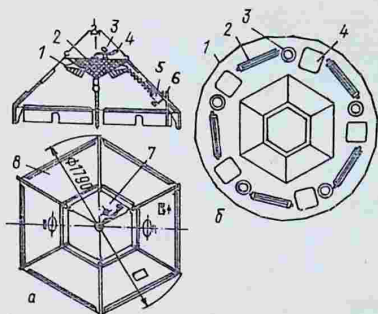


Рис. 46. Оборудование птичника для напольного выращивания бройлеров:

a — брудер БП-1 (пожаробезопасный с трубчатыми электронагревательными элементами): 1 — обогреватель; 2 — шлаковата; 3 — лампа; 4 — штепсельная вилка; 5 — термореле; 6 — термометр; 7 — крышка; 8 — секция; *б* — инвентарь: 1 — ограждение; 2 — желобковая кормушка; 3 — вакуумная поилка; 4 — лотковая кормушка

Машины и оборудование, входящие в комплект «Бройлер», аналогичны комплектам ЦБК и отличаются только конструкцией кормораздатчиков и поилок.

В комплекты оборудования ЦБК-10В и ЦБК-20В входят наружный бункер-хранилище БСК-10; цепно-шайбовый кормораздатчик КЦБ с бункерными кормушками; система поения с чашечными поилками и система электрооборудования. Подвесная система всего технологического оборудования удобна тем, что позволяет регулировать его положение по высоте по мере роста цыплят и подготавливать птичник при смене партии цыплят без затрат труда на уборку и расстановку этого оборудования, за исключением простейшего инвентаря для цыплят 1–10-дневного возраста.

Комплекты Бр10Ц и Бр20Ц. Для механизации технологических процессов при выращивании бройлеров и ремонтного молодняка промышленностью выпускаются также комплекты оборудования Бр10Ц и Бр20Ц, применяемые в птичниках шириной 12 и 18 м соответственно. Их отличие от комплектов ЦБК состоит в том, что они имеют цепной кормораздатчик с желобковыми кормушками и вместо чашечных поилок — проточные желобковые.

На птицефабриках также применяются комплекты «Бройлер-10Ц» и «Бройлер-20Ц» с универсальными цепными кормораздатчиками типа КЦУ.

Оборудование для напольного содержания кур-несушек. Комплекты ККП-5, КМК-4, КМК-7, ККП-8,5. В широкогабаритных птичниках шириной 12 и 18 м и с напольным содержанием кур-несушек промышленного стада используются комплекты оборудования ККП-5 и ККП-8,5 и для маточного стада КМК-4 и КМК-7. По основному составу оборудования все комплекты унифици-

рованы и включают наружный бункер БСК-10; цепочно-шайбовый кормораздатчик с бункерными кормушками; подвесные чашечные поилки; батареи механизированных гнезд для яйцекладки и сбора яиц; планчатые настилы-наседы для размещения кур ночью; скреперные установки для уборки помета из-под настилов и скребковые транспортеры для удаления помета из птичника.

Кормораздатчики должны обеспечивать раздачу кормов в заданном зоотехническом режиме.

«Промышленный 1Ц» и «Промышленный 2Ц». В отдельных хозяйствах при напольном содержании кур-несушек используют комплекты оборудования «Промышленный 1Ц» и «Промышленный 2Ц». Кормление птицы производят сухими кормами. Промышленность изготавливает для птиц кормушки четырех типов: желобковые, чашечные, бункерные, желобковые-бункерные и бункерные нерегулируемые по высоте (ГОСТ 19499—79).

Комбикорм автомобилем-загрузчиком сухих кормов ЗСК-10 загружается в бункер-хранилище БСК-10 или Б-6, откуда во время кормления разгрузочным шнеком подается в бункер-дозатор цепно-шайбового кормораздатчика КЦБ, которым и распределяется по самокормушкам бункерного типа.

Кроме этих кормушек, в четыре ряда вдоль здания подвешены 28 автокормушек для минеральных кормов.

Поеие производится из подвесных желобковых поилок, регулируемых по высоте подвеса.

Кроме желобковых, промышленность изготавливает поилки для птиц вакуумные и чашечные.

Система сбора яиц состоит из механизированных гнезд, яйцесборного транспортера, накопительного стола и механизма подъема пола гнезд.

Кладка яиц осуществляется в одноярусных двухсторонних затемненных гнездах. Вход в гнезда закрыт резиновыми фартуками. Пол покрыт резиной и имеет уклон в сторону транспортера.

Ленточный яйцесборный транспортер расположен под гнездами в лотке.

Накопительный стол покрыт губчатой резиной. Механизм подъема пола предназначен для закрытия гнезд на ночь.

Помет из-под насестов (настила) убирается скребковыми установками до поперечного транспортера, расположенного в траншее в торце здания. Поперечный транспортер выносит помет в расположенный сбоку птичника пометосборник и далее в транспортное средство.

Управление всеми электродвигателями производится автоматически по программе с помощью реле времени.

Оборудование для клеточного выращивания и содержания молодняка. Преимущества клеточного способа содержания птицы состоят в том, что он позволяет увеличить вместимость птицеводческих помещений при использовании одноярусных клеточных батарей в 2 раза, а при многоярусных батареях — в 3—4 раза.

Наряду с этим при клеточном содержании увеличивается плотность посадки птицы в расчете на единицу площади пола птичника, а это значит, что сокращаются капитальные затраты, инженерные коммуникации и меньше земельной площади приходится изымать из общего фонда землепользования.

В птицеводстве применяют, как правило, групповые клетки, соединенные в клеточные батареи, которые в зависимости от кон-

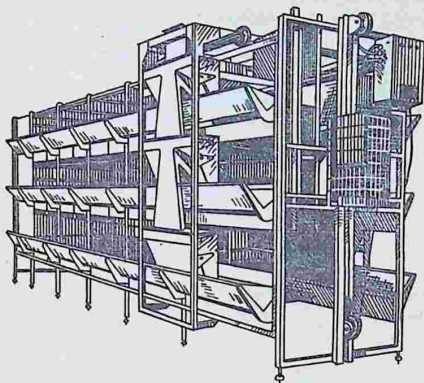


Рис. 47. Клеточная батарея КБУ-3 для выращивания молодняка кур от 1 до 40 дней

кретного назначения имеют разные размеры и устройство (ГОСТ 20787—75).

Клеточные батареи применяют для выращивания ремонтного молодняка кур от 1 до 140 дней без пересадки (КБУ-3, БГО-140, КБМ-3), откорма петушков на мясо (КБМ-2), выращивания бройлеров (КБО-1, КБУ-3), а также для содержания кур-несушек промышленного (КБН, ОБН-1) и родительского (КБНП-2) стада.

Клеточная батарея КБУ-3. Для того чтобы избежать отрицательного влияния стрессов, возникающих при неоднократных пересадках и перегруппировках птицы, ГСКБ по машинам для птицеводства разработало трехъярусную универсальную клеточную батарею КБУ-3, рассчитанную на беспересадочное содержание в ней цыплят от 1-дневного возраста до 140 дней, т.е. до перевода молодок в промышленное стадо кур-несушек.

Батарея КБУ-3 по мере роста молодняка может трансформироваться путем внутренней переналадки конструктивных элементов клеток и имеющегося в них оборудования (рис. 47).

Технологический процесс выращивания ремонтного молодняка осуществляется следующим образом. Однодневных цыплят помещают в клетки среднего яруса по 30—36 голов в каждую при длине клетки 900 мм или 24—27 голов в клетки длиной 700 мм. Корма раздают навесным кормораздатчиком в кормушки-вкладыши (малые); поение осуществляется из nippleных поилок, установленных в крайнее нижнее положение; уборка помета с помощью скребков.

По достижении 15-дневного возраста цыплят рассаживают во все три яруса по 10—12 или 8—9 голов, а кормушки-вкладыши устанавливают в наклонное положение, увеличивая этим высоту расположения их передней кромки.

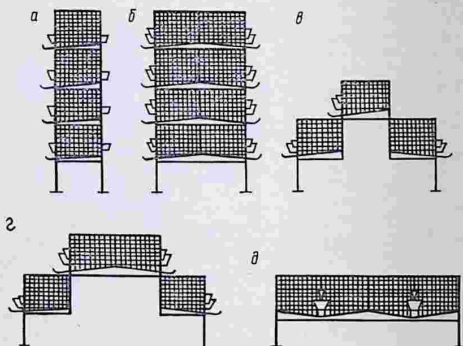


Рис. 48. Схемы клеточных батарей:

а — вертикальная однорядная четырехъярусная; б — вертикальная двухрядная четырехъярусная; в — каскадная трехрядная; г — каскадная четырехрядная; д — горизонтальная четырехрядная однорядная

Когда цыплята достигают 35—45-дневного возраста, вкладыши из кормушек удаляют, а после 60—65 дней подножные решетки (полки) в клетках опускают в нижнее положение.

Наряду с этим изменяют высоту установки nippleных поилок и расстояние между прутками дверок клетки, ограничивающими выход цыплят к кормушкам.

Клеточная батарея БГО-140. Горизонтальная однорядная клеточная батарея БГО-140 имеет аналогичное с батареей КБУ-3 назначение. Она оборудована цепочно-шайбовым кормораздатчиком с бункерными кормушками, nippleными поилками, скреперным механизмом и поперечным транспортером для уборки помета.

Комплектами БГО-140 оборудуют цехи выращивания и содержания ремонтного молодняка для промышленного стада кур-несушек. В птичниках шириной 12 м устанавливают четыре ряда однорядных клеточных батарей БГО-140, а при ширине 18 м — шесть рядов.

Оборудование для клеточного содержания кур-несушек. Клеточные батареи бывают: 1) в зависимости от количества клеток по вертикали: одно-, двух-, трех-, четырех- и пятирусные; 2) в зависимости от количества клеток по горизонтали: одно-, двух- и четырехрядные; 3) в зависимости от расположения клеток относительно друг друга — уступом, каскадные или ступенчатые (рис. 48).

Основные параметры применяемых в птицеводстве клеточных батарей приведены в табл. 68.

Клеточные батареи КБН. Для содержания промышленного стада кур-несушек применяют двухрядные четырехъярусные клеточные батареи КБН. Площадь каждой клетки, рассчитанной на шесть кур яйценосных пород, составляет 0,318 м².

68. Основные параметры клеточных батарей

Птица	Возраст, дней	Марка батарей	Число ярусов	Максимальная вместимость, тыс. голов	Максимальная длина, м	Ширина, мм		Высота, мм	
						по корпусам	по кормораздатчику		
Молодняк кур	1 — 30	КБЭ-1М	5	6,5	39	720	1100	2240	
	31 — 60	КБМ-2	4	4,752	40,4	1290	1590	2190	
	61 — 150	КБМ-2	5	3,52	25	1290	1590	2580	
		КБН	3	2,592	40,4	1290	1510	1895	
		КБА	4	3,456	40,4	1290	1510	2400	
		КББ	4	2,544	39,3	—	1550	2860	
	Ремонтный молодняк кур и бройлеры	1 — 60	КБУ-3	3	2,592	40,4	—	1520	2225
			КБО-1	4	6,168	40,314	1292	1704	2050
			КБУ-3	3	3,8	40,4	—	1520	2225
		1 — 140	ККБ	3	3,5	39,2	1180	1540	1878
КБУ-4			4	3,456	40,4	—	1520	2225	
КБУ-3			3	2,592	40,4	—	1520	2225	
Взрослые куры	1 — 515	КБНУ	4	3,5	41,3	1200	1500	2200	
		БКБ	3	2,6	39,2	1180	1540	1878	
		БГО-1	1	4,48	91,0	2000	—	900	
		КБНУ	4	2,016	41,3	1200	1500	2220	
	141 — 515	КБН-4	4	2,496	39,2	1350	1600	2400	
		КБН-3У	3	1,872	39,2	1326	1600	2060	
		ККБ-4	2	—	—	2000	2280	1800	
		ОВН-1	1	3,36	9,10	2108	2108	930	

Механизированная клеточная батарея КБН (рис. 49) представляет собой обособленный агрегат, состоящий из кормораздатчика, сблокированного с яйцесборником и тросо-скреперного навозоуборочного транспортера. При этом во всех птицефабриках клеточного содержания стада принято кормление сухими кормами в отличие от птицеферм, где в большинстве случаев птицу кормят влажными смесями.

Рама батареи — четырехъярусный каркас. Между ярусами сделаны пометные настилы из армированного стекла, по которым движутся ножи скрепера. Над настилом расположена подножная решетка (полик), установленная с наклоном 6° в сторону яйцесборника. В середине батареи по ее продольной оси в каждом ярусе установлены желобковые поилки, питаемые от водопроводной сети.

Кормораздатчик навесной бункерного типа на тросовой тяге двухсторонний. Бункера соединены между собой пересыпными патрубками. Выдача корма в желобковые кормушки происходит самотеком и регулируется открытием, через общую тягу, заслонок, имеющих в каждом бункере. Корм выдается при прямом и обратном ходе кормораздатчика, который одновременно служит и яйцесборником. При движении вперед он открывает ограничивающие рамки-козырьки, и яйца из клеток свободно скатываются в яйцесборные лотки, выстланные резиной. Заполненные яйцами лотки 4 раза в день вынимают и укладывают на специальную тележку для отправки на яйцесклад.

Раздача корма, очистка клеток от помета и сбор яиц осуществляются за один цикл движения кормораздатчика, так как все механизмы приводятся в движение от одного тягового каната. После выполнения цикла отключение автоматическое.

Сброс помета с ярусов производится в конце батареи на поперечный транспортер, расположенный в торце птичника. Помет из-под

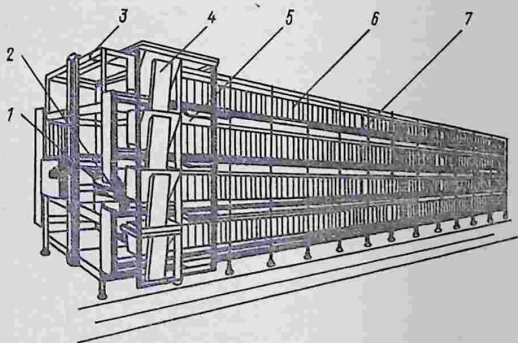


Рис. 49. Клеточная батарея КБН:

1 — скребок пометоуборочного транспортера; 2 — желобковая поилка; 3 — каркас клетки; 4 — кормораздатчик; 5 — яйцесборник; 6 — решетка секции; 7 — желобковая кормушка

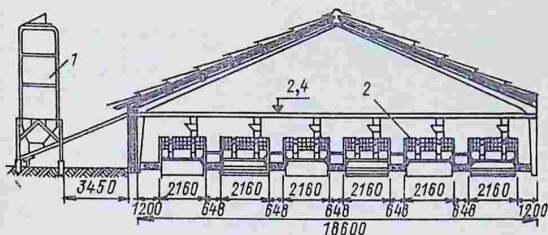


Рис. 50. Механизированный птичник на 70 тыс. кур-несушек с горизонтальными одноярусными батареями ОБН-1:

1 — бункер-хранилище БСК-10; 2 — клеточные батареи ОБН-1

каждого ряда клеток выносятся в торцовую часть здания двумя спаренными канатно-скреперными установками, а оттуда поперечным транспортом переносится в контейнеры, установленные в навозосборниках. Для погрузки контейнеров с пометом в транспортные средства используется специальный подъемник.

В дальнейшем в птицеводстве предусмотрен переход от вертикальной планировки клеточных батарей к горизонтальной с применением широкогабаритных батарей. При вертикальных батареях необходимы более широкие кормовые проходы, так как все обслуживание птицы (кормление, сбор яиц, посадка птицы и часто поение) осуществляется из этих проходов.

В широкогабаритных горизонтальных батареях поилки, цепочно-шайбовые кормораздатчики и ленточные яйцесборочные транспортеры размещаются между смежными рядами клеток. Посадка птиц в клетки при этом в одноярусных и каскадных батареях производится сверху через специальные дверцы.

Четырехрядная батарея ОБН-1. На птицефабриках для содержания промышленного стада кур-несушек широкое распространение получила одноярусная четырехрядная батарея ОБН-1 конструкции ГСКБ по машинам для птицеводства (г. Пятигорск).

В птичнике на 70 тыс. голов батареи устанавливают в четыре линии с проходами шириной 600 мм (рис. 50).

Раздача сухих кормов производится из бункера-хранилища БСК-10 через наклонный и горизонтальный транспортеры и бункера-дозаторы, из которых четыре цепочно-шайбовых транспортера разносят корм по кормушкам.

Сбор яиц производится непрерывно с помощью ленточных тканевых транспортеров, которые подают яйца последовательно на поперечные транспортеры, элеватор и общий приемный стол.

Оборудование многоэтажных птичников. Во многих странах с развитием птицеводства строятся многоэтажные птичники: 3- и 6- (СССР, ЧССР, США, Италия и др.), 11-этажные (ФРГ), для которых основным технологическим требованием является комплектование одно-возрастной партией птицы. Разница в возрасте птицы для всего здания не должна превышать 7 дней для молодняка и 15 дней для взрослой птицы.

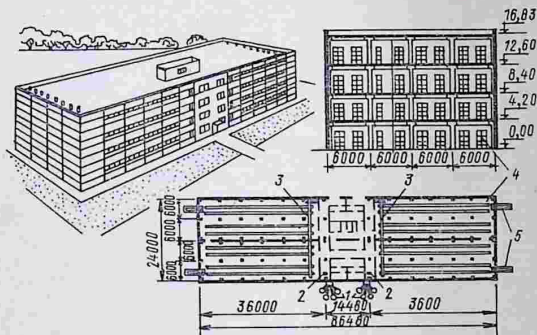


Рис. 51. Птичник на 120 тыс. кур-несушек Кирилловской птицефабрики:

1 — бункер Б-6 для комбикорма; 2 — нория НЦГ-10; 3 — транспортер БЦМ-50-03; 4 — клеточная батарея КБН-4; 5 — транспортер ТСН-3,0Б

В нашей стране 6-этажные птичники (птицефабрики Завидовская, Исаевская) имеют ширину 12—36 м и длину 42—102 м. Они оборудованы четырехъярусными клетками КБН-4 и ОБН-1 для кур-несушек и КБУ-3 для молодняка. В многоэтажных птичниках все технологические операции по приему, промежуточному хранению, транспортированию комбикормов по этажам и раздаче их птице объединены в кормовую поточно-механизированную линию (КПМЛ). Вертикальное транспортирование птицы осуществляется на лифтах.

Одной из первых птицефабрик яичного направления, освоивших содержание кур-несушек в 4-этажных птичниках, является Кирилловская, под Ленинградом (рис. 51), где действует и поточная линия КПМЛ.

Комбикорм к птичникам доставляют кормозагрузчиками ЗСК-10 и загружают в наружные бункера-хранилища Б-6. Из бункеров корм шнеком подается в норнию НЦГ-10, поднимается вверх и затем по вертикальному кормопроводу распределяется по этажам. На каждом этаже установлены промежуточные бункера, из которых корм самотекотом попадает на наклонный и горизонтальный транспортеры БЦМ, направляющие его к клеточным батареям КБН-4.

Увеличение производства яиц потребовало дальнейшего увеличения вместимости птичников. На рис. 52, а показан поперечно-вертикальный разрез, на рис. 52, б — план 9-этажного птичника на 240 тыс. кур-несушек (проект Гипросельхозптицепрома). Девять таких птичников составляют основу Синявинского комплекса на 1,5 млн. кур-несушек, которые размещены в батареях КБН-4 на 8 этажах. На первом этаже размещено оборудование для приема, сортировки, обработки яиц и яйцесклад, а также вент- и дезкамеры, насосные дезраствора, оборудование для удаления помета и служебные помещения. Доставка комбикорма производится кормозагрузчиком ЗСК-10 в 10 на-

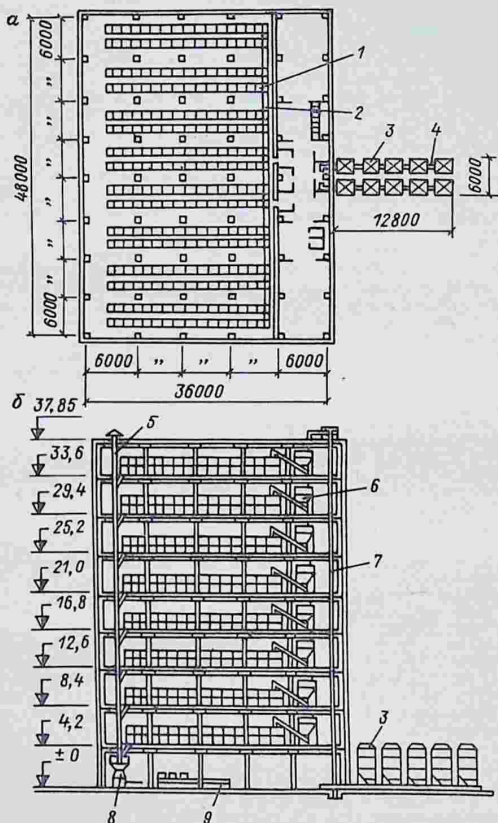


Рис. 52. 9-этажный птичник на 240 тыс. кур-несушек Синявинского комплекса Ленинградской области:

1 — клеточная батарея КБН-4; 2 — транспортер горизонтальный БЦМ-50-03, 3 — наружный бункер для комбикорма; 4 — транспортер цепной ЦТ-12; 5 — пометопровод вертикальный; 6 — бункер БСК-10; 7 — нория НЦГ-50; 8 — пневмоустановка для уборки помета УПН-15; 9 — линия сортировки яиц (на первом этаже)

ружных бункеров, из которых цепной транспортер ЦТ-12 направляет корм в норию НЦГ-50. Из нории корм по самотечным трубам поступает в бункера БСК-10, установленные на каждом этаже и предназначенные для загрузки кормораздатчиков на батареях КБН-4.

Яйца, собранные на батареях, транспортируют к лифтам и опускают на первый этаж, где установлены четыре линии обработки яиц ЛОЯ-6,5 с общей производительностью 25 тыс. яиц в час.

Помет с водой от клеточных батарей поступает в емкости одной из пневматических установок УПН-15.

5.4. Оборудование яйцескладов и птицеперерабатывающих цехов

Моечные и яйцесортировальные машины. В птичниках яйца собираются транспортерами различного вида, укладываются в тару и тележками доставляются на яйцесклад. Для механизированной обработки куриных яиц на складах применяется комплект оборудования в виде поточной технологической линии обработки яиц ЛОЯ-6,5 производительностью 6820 яиц в час при обслуживании ее 4 операторами (рис. 53).

Линия ЛОЯ-6,5 производит следующие операции: мойку, дезинфекцию, сушку, контроль, сортировку по массе и маркировку (клеймение).

Машины М-4М и ЯМ-3000. Мойка яиц осуществляется вне поточной линии машинами М-4М или ЯМ-3000 с помощью теплой воды и капроновых щеток. Загрязненные яйца укладываются в лотки, по которым они скатываются и попадают на эластичные обрезиненные шнеки. Над лотками установлен опрыскиватель для замочки яиц, которые далее шнеком перемещаются в направляющих, а расположенные над шнеками щетки, вращаясь с частотой 570 мин^{-1} , очищают яйца от грязи. После мойки яйца в машине высушиваются горячим воздухом, подаваемым вентилятором через электронагреватели.

Чистые яйца транспортерами подаются на сортировку, проходя при этом под овоскопами, где оператор контролирует их качество и состояние эмбрионов.

Яйцесортировальные машины ЯС-1 и МСЯ-1М. Сортировка яиц по массе производится на яйцесортировальных машинах ЯС-1 или МСЯ-1М с производительностью 4200 или 9000 яиц в час.

Сортировальный механизм состоит из последовательно расположенных весов, с помощью которых яйца распределяются на три категории и собираются в отдельные накопительные лотки. При этом яйца маркируются специальной пищевой краской с указанием даты, категории и индекса птицефабрики. Сортированные яйца укладывают в картонные литые или бугорчатые прокладки по 30 шт., а прокладки с яйцами — в картонные коробки по 360 шт. в каждую.

Яйцесклады. Строятся по типовым проектам (табл. 69) мощностью от 10 до 130 тыс. яиц в смену. В яйцескладах устанавливаются поточные технологические линии по транспортированию, мойке, сортировке, маркировке и упаковке яиц.

Технологическое оборудование типовых яйцескладов обеспечивает полную механизацию и автоматизацию производственных процессов.

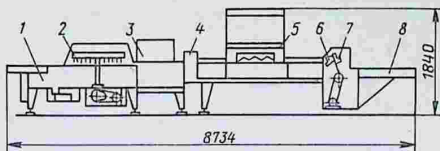


Рис. 53. Схема поточной линии обработки яиц ЛОЯ-6,5:

1 — каркас; 2 — блок щеток; 3 — блок суши; 4 — кольцевой переключатель яиц; 5 — кабина овоскопирования; 6 — весовой механизм; 7 — механизм маркировки; 8 — накопительный стол

Птицеперерабатывающие цехи. Одним из основных требований промышленной технологии выращивания и содержания птицы является комплектование одного здания птицей одного возраста, в силу чего птичники освобождают от птицы за 1–2 дня.

69. Характеристики типовых яйцескладов

Яйцесклад	Типовой проект	Размеры зданий, м	Сметная стоимость, тыс. руб	
			общая	технологического оборудования
С переработкой 120–130 тыс. яиц в смену на базе яйцесортировочных машин МСЯ-1М или «Шкода-А6»	8-02–443	18 × 24	25,15	10
С переработкой 60–65 тыс. яиц в смену, на базе МСЯ-1М или «Шкода-А6»	8-02–441	12 × 18	16,51	7,21
На 30–40 тыс. яиц с холодильной камерой	813–52	9 × 18	11,61	0,67
На 25 тыс. племенных яиц на базе ЯС-1	813–47	12 × 24	14,7	2,38
С переработкой 10–12 тыс. яиц в смену для колхозных ферм на базе ЯС-1	813–66	6 × 12	11,66	2,26

В соответствии с этим перерабатывающий цех должен за короткое время перерабатывать большие партии птиц. Передержка в отборе на убой приводит к потере живой массы до 150–200 г за 3–4 дня.

Птицеперерабатывающие цехи птицефабрик по типовым проектам Гипромясо имеют часовую производительность до 1200 кур, а при использовании унифицированных линий Полтавского завода мясного оборудования — до 2000 кур в час. Однако для современных крупных

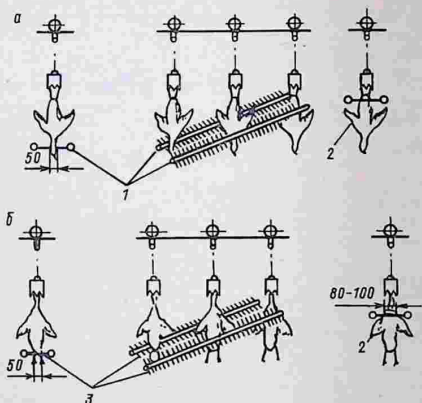


Рис. 54. Схема установки бильных машин:

а — первая бильная машина; *б* — вторая бильная машина; 1 — валы с билами; 2 — била бьют по верху тушки; 3 — била бьют по заплюсному суставу

птицефабрик этого недостаточно, поэтому имеющееся оборудование постоянно модернизируется.

Состав и технические данные унифицированных поточных линий повышенной производительности приведены в табл. 70.

В состав цехов по проектам входят: отделение убоя и первичной обработки тушек (для удаления оперения и полупотрошения); отделение для полного потрошения тушек; отделение для охлаждения тушек; камера для быстрого замораживания тушек; холодильное оборудование (автоматизированные аммиачные холодильные машины) и камеры для хранения охлажденного и замороженного мяса птицы; отделение для сушки пера; отделение для переработки крови, пера, непригодных отходов, голов и ног в кормовую муку; бытовые и служебные помещения.

Технология убоя птицы в поточной линии сводится к следующему. Из птичников кур доставляют в приемное отделение убойного цеха, здесь их за ноги подвешивают на конвейер и подвергают электроглушению. После глушения птицу доставляют к лотку, над которым производится забой и обескровливание. Затем конвейер подает тушки к аппарату тепловой обработки, где они в течение 2 мин обрабатываются теплой водой и затем подаются в бильные машины (рис. 54) для снятия оперения. Тушки птицы при движении конвейера проходят между барабанами, и била снимают с них перья и пух. После съема основной части оперения тушки направляют в аппарат дополнительной отшпарки, где они снова обрабатываются теплой водой. После этого тушки перевешивают на подвески конвейера,

70. Технические характеристики птицеперерабатывающих цехов

Оборудование	Типовой проект после модернизации		
	2290 — 01	2274 — 01	2220 — 01
Линия	К7-ФОИ	К7-ФОК	К7-ФОЛ
Конвейер марки	ФБК	ФКВ	ФКГ
Длина конвейера, м	93	113	125
Производительность, тыс. голов:			
в смену	10,5	14 — 24,5	21 — 24,5
в час	1,500	2,000	3,000 — 3,500
Аппарат электроглушения, шт.			
(марка)	2 (ФЭА)	3 (ФЭБ)	6 (ФЭВ)
Лоток для убоя и сбора крови,			
число секций, шт. (марка)	2 (ФОВ)	2 (ФОГ)	3 (ФОГ)
Аппарат для тепловой обработки,			
шт. (марка)	1 (ФТА)	2 (ФТБ)	2 (ФТБ)
Аппарат для подшпарки ФПА, шт.	1	2	2
Расход пара, кг	180	180 — 240	180 — 240
Бильная машина ФБА, шт	2	3 — 4	3 — 4

закрепляя их за головы. В таком состоянии тушки подают во вторую бильную машину для снятия остатков пера и далее в камеру газовой опалки, где с помощью пламени удаляют нитевидные перья и мелкий пух. Полностью очищенная тушка подается к столу полу-потрошения и последующей мойки, сортировки и упаковки.

Раздел 6. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ И ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Микроклиматом животноводческих помещений называется совокупность физических и химических факторов воздушной среды, сформировавшаяся внутри этих помещений. К важнейшим факторам микроклимата относятся: температура и относительная влажность воздуха; скорость его движения; химический состав, а также наличие взвешенных пылевых частиц и микроорганизмов. При оценке химического состава воздуха определяют прежде всего содержание вредных газов: углекислого, аммиака, сероводорода, окиси углерода, присутствие которых снижает сопротивляемость организма животных заболеваниям.

На формирование микроклимата влияют освещенность; температура внутренних поверхностей ограждающих конструкций, определяющая точку росы, а также величина лучистого теплообмена между этими конструкциями и животными; ионизация воздуха и др.

6.1. Зоотехнические и санитарно-гигиенические требования к микроклимату

При содержании животных и птицы все показатели микроклимата в помещениях должны строго поддерживаться в пределах установленных норм.

Так, приточный воздух, прежде чем поступить в помещение, проходит следующие этапы обработки: очистку от пыли, уничтожение запахов (дезодорация), обезвреживание (дезинфекция), нагревание или охлаждение, увлажнение или осушку. При разработке технологической схемы обработки приточного воздуха стремятся сделать этот процесс наиболее экономичным, а автоматическое регулирование — наиболее простым.

Оптимальные параметры (нормативы) микроклимата для различных видов животных приведены в табл. 71.

Несоблюдение требований к микроклимату помещений приводит к снижению удоев на 10–20%, уменьшению приростов на 20–30%, увеличению отхода молодняка на 5–40%, снижению яйценоскости кур на 30–35%.

Предельно допустимые концентрации вредодействующих газов в воздухе животноводческих и птицеводческих помещений следующие:

	Животноводческие	Птицеводческие
Углекислый газ (CO_2):		
%	0,25	0,18–0,2
л·м ⁻³	2,5	1,8–2
мг·л ⁻¹	4,94	3,56–3,95
Аммиак (NH_3):		
%	—	—
л·м ⁻³	0,026	0,013
мг·л ⁻¹	0,02	0,01
Сероводород (H_2S):		
%	—	—
л·м ⁻³	0,0064	0,0032
мг·л ⁻¹	0,01	0,005

Кроме того, при нарушении норм микроклимата на получение животноводческой продукции требуется дополнительное количество кормов, сокращается срок службы оборудования, машин и самих зданий, снижается устойчивость животных к разным заболеваниям.

Из всех факторов микроклимата наиболее важную роль играет температура воздуха, полов и других поверхностей, так как она непосредственно влияет на терморегуляцию, теплообмен веществ в организме и прочие процессы жизнедеятельности.

Система вентиляции должна поддерживать в помещениях оптимальный температурно-влажностный режим и химический состав воздуха; создавать в различные периоды года необходимый воздухообмен; обеспечивать равномерное распределение и циркуляцию воздуха внутри помещений для предотвращения образования «застойных зон»; предупреждать конденсацию паров на внутренних поверхностях ограждений (стены, потолки и др.); создавать в животноводческих и птицеводческих помещениях нормальные условия для работы обслуживающего персонала.

Воздухообмен животноводческих помещений как расчетная характеристика представляет собой удельный часовой расход, т. е. подачу приточного воздуха, выраженную в кубических метрах в час,

71. Нормы параметров микроклимата в животноводческих и птицеводческих помещениях

Помещения	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м·с ⁻¹	Освещенность, лк (газоразрядные лампы)
Коровники при содержании:				
привязном	8—10	80	0,5	75
беспривязном	5—8	80	0,5	75
Родильные отделения и про- филактории в телятниках	12—15	70	0,3	100—150
Телятники	10—12	75	0,3	100
Помещения для скота и молодняка на откорме	8—12	80	0,3	50
Свинарники-маточники	14—18	70	0,3	75
Свинарники-откормочники	14—20	75	0,3	50
Овчарни	3—5	80	0,5	50
Тепляки	10—12	75	0,3	100
Конюшни	4—6	80	0,5	50
Птичники для взрослых кур при содержании:				
напольном	10—12	75	0,3	75
клеточном	16—18	70	0,3	75

отнесенную к 100 кг живой массы животных. Практикой установлены минимально допустимые нормы воздухообмена, м³/ч на 100 кг живой массы: в коровниках — 17; телятниках — 20; свинарниках — 15—20.

Отношение объема вентиляции к объему помещения называется кратностью воздухообмена. Она показывает, сколько раз в течение одного часа полностью сменится воздух в рассматриваемом помещении.

Кратность воздухообмена для животноводческих помещений должна составлять 3—4, но не более 5—6 раз в час, так как с повышением интенсивности воздухообмена растет скорость движения воздушных потоков, что может привести к возникновению сквозняков.

По принципу действия систему вентиляции делят на естественную, принудительную с механическим побудителем потока и комбинированную.

При естественной вентиляции воздухообмен происходит вследствие разности плотностей воздуха внутри и вне помещений и под влиянием ветра. Такая система может обеспечить не более чем трехкратный воздухообмен.

Принудительная вентиляция с механическим побудителем в свою очередь делится на нагнетательную, вытяжную и нагнетательно-вытяжную (комбинированную). Кроме того, нагнетательная вентиляция может быть без подогрева подаваемого в помещение воздуха и с подогревом. При кратности воздухообмена от трех до пяти применяют нагнетательную систему без подогрева воздуха в зимний период.

В качестве самостоятельной вытяжная система применяется редко. Она принудительно с помощью осевых вентиляторов удаляет загряз-

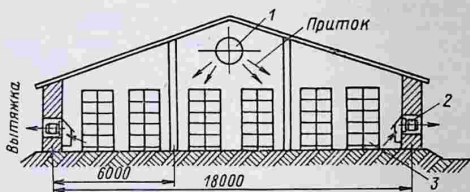


Рис. 55. Схема нагнетательно-вытяжной системы вентиляции птичника на 30 тыс. кур-несушек:

1 — приточный воздуховод переменного сечения с шиберами; 2 — осевой вентилятор серии ОВ; 3 — клеточная батарея КБН-5

ненный воздух из помещений, выбрасывая его в атмосферу. При этом давление воздуха в помещении снижается, и наружный воздух устремляется внутрь через вентиляционные отверстия и щели. Такая система обслуживается комплектом оборудования «Климат-4» без применения теплогенератора.

Обычный потребный для животноводческих помещений воздухообмен значительно превышает возможности естественной вентиляции и требует устройства нагнетательно-вытяжных систем с искусственным подогревом приточного воздуха в зимнее время. Особенно это относится к птичникам клеточного содержания с высокой концентрацией поголовья.

В зависимости от направления основного потока воздуха в помещении применяются вертикальные системы вентиляции с подачей воздуха сверху вниз или снизу вверх. Принято считать более рациональной подачу сверху вниз.

На рис. 55 показана схема нагнетательно-вытяжной вентиляции „сверху — вниз” птичника для содержания 30 тыс. кур-несушек в механизированных клеточных батареях КБН. Приток воздуха создается центробежным вентилятором Ц4-70 через воздуховод, а вытяжка — осевыми вентиляторами серии ВО, установленными в продольных стенах в шахматном порядке на расстоянии 6 м один от другого.

При установке систем вентиляции в животноводческих и птицеводческих помещениях необходимо соблюдать следующие основные требования:

приточные каналы (шахты) располагать сверху или в средней части помещения (по высоте);

вытяжные каналы располагать в нижней части помещения, в зоне расположения птицы; воздухозаборные тумбы вытяжных каналов или отверстия в стенах не должны располагаться против приточных и на большом расстоянии (более 2,5 м), иначе в помещении могут образовываться застойные зоны («воздушные мешки»);

распределительные приточные воздуховоды в целях экономии предпочтительнее делать из синтетических материалов (пленки);

для подогрева приточного воздуха в зимнее время применять средства локального обогрева; к таким средствам относятся электронагреватели серий СФО или ОКБ, водяные калориферы серии

КФС или КФБ, теплогенераторы типа ТГ-2,5, ТГ-0,1, а также особый интерес представляют новые конструкции автоматизированных приточно-вентиляционных установок серии ПВУ.

В разные периоды года — холодный, переходный (при температуре наружного воздуха до 10°C) и теплый — применяются разные схемы и режимы работы системы вентиляции в соответствии с потребностью в воздухообмене.

Система вентиляции птичника, представленная на рис. 55, работает следующим образом. Зимой предварительно подогретый воздух (в калориферах или теплогенераторах) нагнетается через воздуховоды. Воздухообмен при этом минимальный, так как при низкой температуре наружного воздуха влагосодержание его мало.

На вытяжку работают не все, а только часть осевых вентиляторов, или все вентиляторы, но с минимальной частотой вращения.

В переходный период подачу воздуха увеличивают для удаления избытка влаги, выделяемой птицей. С этой целью подачу воздуха усиливают, открывая дополнительно отверстия в крыше птичника.

Летом, в теплый период, открывают все приточные отверстия, отключают отопительные приборы и нагнетательный воздуховод, а все вытяжные вентиляторы настраивают на максимальную производительность.

6.2. Комплект электрооборудования «Климат-4»

Комплект электрооборудования «Климат-4» предназначен для поддержания в заданных пределах параметров воздуха в животноводческих и птицеводческих помещениях. Комплект состоит из электровентиляционного оборудования и электрооборудования для теплогенераторов.

Электровентиляционное оборудование «Климат-4». Оборудование предназначено для работы с автоматизированными теплогенераторами ТГ и в зависимости от типа применяемого электровентилятора имеет три типоразмера: «Климат-44», «Климат-45», «Климат-47» (табл. 72, 73).

Двигатели привода электровентиляторов. Предназначены для привода низконапорных осевых вентиляторов серии ВО. Имеют пылебрызгонепроницаемое исполнение, что позволяет обрабатывать их дезинфицирующими растворами и аэрозолями. Двигатели рассчитаны на работу в горизонтальном, наклонном и вертикальном положениях свободным концом вала вверх или вниз. По линии вала электродвигатель уплотнен резиновой манжетой, предохраняющей от попадания жидкости и твердых тел.

Обозначение типа двигателя Д ХХХХ П расшифровывается: Д — двигатель; следующие позиции по порядку означают: 1-я — высота оси вращения (80, 100 мм); 2-я — длина станины (Л — длинная); 3-я — величина магнитного сердечника (А — короткий, В — длинный); 4-я — число полюсов; 5-я — назначение (П — для привода осевых вентиляторов птицеводческих помещений; Т — тропического исполнения). Двигатели маломощны, обладают низким уровнем вибрации. Уровень шума на расстоянии 1 м не превышает 65 дБ.

Электродвигатели обеспечивают регулирование частоты вращения в пределах от $0,16 n_{\text{ном}}$ до $n_{\text{ном}}$ (при вентиляторной нагрузке) изменением питающего напряжения. Регулировочные характеристики электровентиляторов ВО приведены на рис. 56.

72. Техническая характеристика электрооборудования комплекта «Климат»

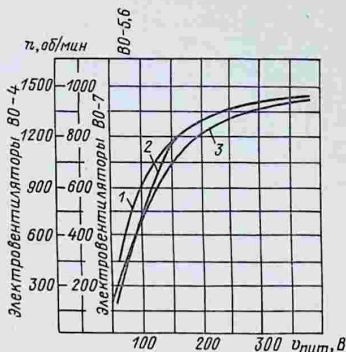
Оборудование	ТУ или ГОСТ	Количество на комплект, шт.		
		«Кли-мат-44»	«Кли-мат-45»	«Кли-мат-47»
Электродвигатель:				
Д80А4П (для вентилятора ВО-4)	МРТУ 16.510.045-69	До 30	—	—
Д80В6П (для вентилятора ВО-5,6)	ТУ 16.510.170-69	—	До 20	—
Д10ДЛ6П (для вентилятора ВО-7)	—	—	—	До 10
Станция управления типа ШАП.5701.03А2Д (с панелью датчиков)	ТУ 16.536.104-69	1	1	1
Автотрансформатор АТ-10	ТУ 16.517.366-70	1	1	1
Выключатель автоматический АП50-3МТ с устройством для регулирования уставки теплового расцепителя:	МРТУ 16.526.011-65	До 30	—	—
$I_{нтр} = 1,6 \text{ А}$		—	До 20	—
$I_{нтр} = 1,6 \text{ А}$		—	—	До 10
$I_{нтр} = 4,0 \text{ А}$				
Провод экранированный МГВЭ-0,75 мм ² (для соединения панели датчиков со станцией управления)	ВТУМЭП 680-47	360 м	360 м	360 м
Полупроводниковый регулятор температуры ПТРЗ-04 с термосистемой погружного типа		2	2	2

73. Технические характеристики электродвигателей в комплекте «Климат»

Показатель	Д80А4П	Д80В6П	Д100Л6П
Номинальное напряжение, В	380	380	380
Номинальный ток, А	0,93	1,4	3,2
Номинальная мощность, кВт	0,25	0,37	1,1
Синхронная частота вращения, мин ⁻¹	1500	1000	1000
Коэффициент полезного действия, %	64	65	68
Кратность:			
пускового тока	4,5	4,0	4,5
пускового момента	1,7	1,7	1,7
минимального момента	1,7	2,0	1,7
максимального момента	1,7	2,5	1,7
Скольжение при $M_{\text{макс}}$, %	60	60	60

Рис. 56. Зависимость скорости электровентиляторов от напряжения питания:

1 — вентилятор ВО-4; 2 — вентилятор ВО-5,6; 3 — вентилятор ВО-7



Автотрансформатор АТ-10. Автотрансформатор типа АТ-10 предназначен для регулирования параметров микроклимата птицеводческих и животноводческих помещений.

Техническая характеристика автотрансформатора АТ-10

Номинальная мощность, кВ·А	10
Напряжение питающей сети, В	380, 220
Частота, Гц	50
Линейное напряжение отпаяк при холостом ходе, В	70 — 300
Напряжение короткого замыкания, %	1,8
Ток холостого хода, %	8,0
Потери короткого замыкания, Вт	130
Потери холостого хода, Вт	105
Габариты, мм:	
длина	462
ширина	230
высота	520
Масса, кг	86
Исполнение	Защищенное
Охлаждение	Естественное воздушное

Трехфазный автотрансформатор состоит из активной части и металлического кожуха, который предохраняет автотрансформатор от механических повреждений и попадания посторонних предметов.

Конструкция автотрансформатора типа АТ-10 дает возможность получать напряжения от 70 до 300 В. Обмотка автотрансформатора выполнена проводом марки ПСД. Для подключения к сети с напряжением 380 В от обмотки на клеммник выведены зажимы А, В, С.

Серийно выпускаются автотрансформаторы с отпайками на напряжения 220, 160, 110, 90, 70 В. Отпайки с каждой фазы выведены на клеммник, к зажимам которого подключается токоприемник.

При подключении автотрансформатора в сеть с напряжением 380 В подсоединение следует производить к зажимам А, В, С, при напряжении 220 В необходимо отсоединить на обмотке монтажный провод от зажимов А, В, С и подключить его к зажимам X5, Y5, Z5 (автотрансформатор изготавливается заводом на напряжение 380 В).

Напряжение и допустимая мощность нагрузок отпаяк автотрансформатора следующие:

<i>Отпайки</i>	<i>Напряжение между отпайками, В</i>	<i>Допустимая мощность нагрузки, кВт·А</i>
X1, Y1, Z1	300 ± 6,0	10,0
X2, Y2, Z2	280 ± 5,6	9,5
X3, Y3, Z3	260 ± 5,2	9,0
X4, Y4, Z4	240 ± 4,8	8,5
X5, Y5, Z5*	220 ± 4,4	8,0
X6, Y6, Z6	200 ± 4,0	7,5
X7, Y7, Z7	180 ± 3,6	7,0
X8, Y8, Z8*	160 ± 3,2	6,5
X9, Y9, Z9	140 ± 2,8	6,0
X10, Y10, Z10	130 ± 2,6	5,5
X11, Y11, Z11	120 ± 2,4	5,0
X12, Y12, Z12*	110 ± 2,2	4,5
X13, Y13, Z13	100 ± 2,0	4,0
X14, Y14, Z14*	90 ± 1,8	3,5
X15, Y15, Z15	80 ± 1,6	3,0
X16, Y16, Z16	70 ± 1,4	2,5

* С 1971 г. автотрансформатор выпускается с пятью отпайками. В технически обоснованных случаях автотрансформатор может быть выполнен с любым другим количеством (не более 5) и сочетанием отпаяк.

Станция управления электровентиляторами ШАП. 5701.03А2Д. Станция управления предназначена для автоматического и ручного управления двигателями осевых вентиляторов серии ВО.

Принцип работы системы управления заключается в следующем: при падении температуры воздуха в помещении уменьшается производительность вентиляторов, во-первых, за счет снижения скорости вращения и, во-вторых, за счет уменьшения числа групп работающих электровентиляторов. При повышении температуры воздуха воздухообмен увеличивается путем увеличения числа групп электровентиляторов и повышения скорости их вращения.

Схема предусматривает автоматическое и ручное управление электровентиляторами, которые разделены на три группы. Режим работы выбирается универсальным переключателем УП.

Ручное управление предусматривает возможность регулирования скорости вращения и выбора групп электровентиляторов; автоматическое — предусматривает выдачу трех команд: «выше», «ниже», «норма» и обработку этих команд.

Температура уставки 1-го регулятора РТ1 должна соответствовать заданной температуре в помещении, а температура уставки 2-го регулятора РТ2 — минимально допустимой, т. е. должна быть на 6—8 °С ниже температуры уставки РТ1.

Схема управления предусматривает световую сигнализацию включения скоростей, групп электровентиляторов, наличия напряжения в сети.

Пакетные выключатели и переключатели. Эти аппараты предназначены для нечастого включения, переключения и отключения электродвигателей, осветительных и нагревательных приборов (табл. 76, 77).

76. Технические характеристики пакетных выключателей

Тип	Наименование	Номинальный ток, А, при напряжении, В		Число полюсов
		220	380	
ПВ1-10	Выключатели открытые	6	4	1
ПВ2-10		10	6	2
ПВ2-25		25	15	2
ПВ2-60		60	40	2
ПВ2-100		100	60	2
ПВ3-10	Выключатели защищенные	10	6	3
ПВ3-25		25	15	3
ВПК2-10		10	6	2
ВПК3-10		10	6	3
ВПК3-25		25	15	3

77. Технические характеристики пакетных переключателей

Тип	Наименование	Номинальный ток, А, при напряжении, В		Число полюсов
		220	380	
ПВ3-60	Переключатели открытые на два положения с одним нулевым положением	60	40	3
ПВ3-100		100	60	3
ПВ3-250		250	150	3
ПВ3-400		400	250	3
ПП2-100/Н2		100	60	2
ПП3-10/Н2	Переключатели открытые для пуска асинхронных двигателей с переключением обмоток со «звезды» на «треугольник»	10	6	3
ПП3-25/Н2		25	15	3
ПП3-100/Н2		100	60	3
ПП-25/1СБ		25	15	3
ПП-601С		60	40	3
ПП-10/2С		10	6	3
ПП-25/2С	Переключатели открытые реверсивные	25	15	3

Плавкие предохранители. Предназначены для защиты электроустановок от токов короткого замыкания. Защищающим элементом предохранителя является плавкая вставка, изготовленная из легких металлов или их сплавов. Плавкая вставка заключена в закрытый

78. Технические характеристики предохранителей

Тип	Наименование	Номинальные параметры		
		Напря- жение, В	Ток патро- на, А	Ток плавкой вставки, А
НПН-15	Патрон закрытый не- разборный с напол- нителем	500	15	6, 10, 15
НПН-60		500	60	15, 20, 25, 35, 45, 60
НПР-100	Патрон закрытый раз- борный с наполни- телем	500	100	60, 80, 100
НПР-200		500	200	100, 125, 160, 200
ПНР-100		500	100	30, 40, 50, 60, 80, 100
ПНР-250		500	250	80, 100, 120, 150, 200, 250
ПНР-400	Патрон с наполни- телем	500	400	300, 350, 400
ПД-1, ПДС-1		380	6	1, 2, 4, 6
ПД-2, ПДС-2	Патрон для установки на токоведущие ши- ны	380	20	10, 15, 20
ПД-3, ПДС-3		380	60	25, 35, 60
ПД-4, ПДС-4		380	125	80, 100, 125
ПД-5, ПДС-5		380	225	160, 200, 225
ПД-6, ПДС-6		380	350	260, 300, 350
ПД-7		380	600	430, 500, 600
ПНБ5-380/100	Патрон с наполните- лем быстродейст- вующий	380	100	40, 63, 100
ПНБ5-380/250		380	250	160, 250
ПРС-6-ПЗ	Патрон со стеатито- вым основанием для установки на пане- лях	380	6	1, 2, 4, 6
ПРС-20-ПЗ		380	20	10, 16, 20
ПРС-63-ПЗ		380	63	25, 40, 63
ПРС-100-ПЗ		380	100	80, 100

79. Технические характеристики автоматических выключателей А-3700 *

Выключатели *	Номиналь- ный ток, А	Предельная коммутационная способность, кА, при напряжениях, В		
		220	380	660
Токоограничиваю- щие:				
А-3710 Б	160	200	100	60
А-3720 Б	250	200	100	60
А-3730 Б	400	200	150	80
А-3740 Б	630	200	150	100
Селективные:				
А-3730 С	400	30	50	50
А-3740 С	630	35	60	60

* Механическая износостойчивость контактов 16 000 циклов, электриче-
ская — 10 000 циклов.

патрон или трубку из дугостойкого материала, чем обеспечивается безопасность работы с нею в случае ее перегорания.

Перезарядка плавких вставок при их перегорании возможна во всех патронах, кроме типа НПН. Технические характеристики и предохранителей приведены в табл. 78.

Использовать плавкие предохранители рекомендуется для защиты небольших электродвигателей, не имеющих в нормальных условиях перегрузок, а также для защиты осветительных и нагревательных установок.

Выключатели автоматические серии А-3700. Аппараты предназначены для оперативных включений и отключений электрических цепей напряжением до 440 В постоянного и до 660 В переменного тока частотой 50 Гц, защиты цепей при коротких замыканиях и недопустимых снижениях напряжения.

Технические характеристики автоматических выключателей серии А-3700 представлены в табл. 79.

По виду защиты автоматические выключатели делятся на выключатели с электромагнитными расцепителями, обеспечивающими защиту от коротких замыканий; выключатели с тепловыми расцепителями, обеспечивающими защиту от перегрузок; выключатели с комбинированными расцепителями (электромагнитным и тепловым); выключатели с расцепителями минимального напряжения, осуществляющими нулевую защиту.

Расцепители токовой защиты выполняются для токоограничивающих выключателей на полупроводниковых, биметаллических или электромагнитных элементах, для селективных выключателей — на полупроводниковых элементах.

7.2. Пускатели магнитные

Магнитные пускатели серии ПМЕ и ПА предназначены для дистанционного пуска, остановки и реверсирования асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором, а в исполнении с тепловым реле — для защиты от длительных перегрузок и от токов, возникающих при обрыве одной из фаз электродвигателя. Серия ПМЕ выпускается на величины 0, 1 и 2 (табл. 80); серия ПА — на величины 3, 4, 5 и 6 (табл. 81).

Условные обозначения марок пускателей XXX-XXXX расшифровываются так: 1-я позиция означает серию пускателя (ПМЕ, ПМА, ПА); 2-я — величину пускателя по мощности управляемого двигателя (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6); 3-я — исполнение по наличию теплового реле и по назначению (1 — без реле нереверсивный; 2 — с реле нереверсивный; 3 — без реле реверсивный с электрической блокировкой; 4 — с реле реверсивный с электрической блокировкой; 5 — без реле реверсивный с электрической и механической блокировками; 6 — с реле реверсивный с электрической и механической блокировками); 4-я — исполнение по степени защиты и наличию кнопок управления (1, 2, 3, 4, 5, 6); 5-я — исполнение по роду тока цепи управления, напряжению главной цепи и числу блокировочных контактов (0, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9).

Тепловое реле с температурной компенсацией и ручным возвратом имеют диапазон регулирования тока несрабатывания 0,8—1,2 номинального тока элементов, что соответствует крайним положениям уставки.

80. Технические характеристики пускателей серии ПМЕ

Параметр	Величина пускателя		
	0	1	2
Номинальный ток пускателей, А	3	10	25
Наибольшая мощность управляемого электродвигателя, кВт, при напряжении, В:			
127	0,27	1,1	3,3
220	0,6	2,2	4,0
380	1,1	5,5	10,0
Номинальный ток нагревательных элементов теплового реле, А	0,32; 0,4; 0,5; 0,63; 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,0	0,5; 0,63; 0,8; 1,0; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,2; 4,0; 5; 6,3; 8; 10	5; 6; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25

81. Технические характеристики пускателей серии ПА

Параметр	Величина пускателя			
	3	4	5	6
Номинальный ток пускателей, А	40	63	100	160
Номинальный рабочий ток пускателей, А, при напряжении, В:				
380	16	25	40	48
500	10	16	25	48
660	10	16	25	40
Наибольшая мощность управляемого электродвигателя, кВт, при напряжении, В:				
220	11	18,5	30	40
380	18,5	30	45	75
440	22	33	50	75
500	25	37	55	100
660	22	30	50	75
Номинальный ток, А:				
контактов вспомогательной цепи	6	6	6	10
теплового элемента	25	40	63	100
	32	50	80	125
	40	63	100	160
Мощность, необходимая для втягивания сердечника катушки:				
переменного тока, В · А —				
включение	200	280	320	500
удержание	5,6	45	45	74
постоянного тока, Вт —				
включение и удержание	—	32	38	72

Установочный размер пускателей (по вертикали) кратен 25 мм, что позволяет проводить их монтаж на станциях управления реечного типа. Пускатели всех величин можно устанавливать в горизонтальные ряды с зазором между пускателями 3–5 мм.

7.3. Контрольно-измерительные приборы и командоаппараты

Датчики. Эти измерительные устройства преобразуют контролируемую или регулируемую величину в выходной сигнал.

Термоэлектрические термометры. Для измерения температуры применяются термоэлектрические термометры (термопары), которые в зависимости от материала электродов подразделяют на следующие типы: ТПП — платинородий-платиновые; ТХА — хромель-алюмелевые; ТХК — хромель-копелевые.

Технические характеристики термопар

Тип	Пределы измерения, °C	Применение
Измерение температуры в общепромышленных условиях	– 50... + 1000	ТХА-151
Измерение температуры газообразных и жидких химически неагрессивных сред	– 50... + 600 – 50... + 900	ТХК-151 ТХА-0515
Измерение температуры воды при скорости до 6 м·с ^{–1}	0... + 350	ТХК-0665

Термометры сопротивления. Эти термометры подразделяют на платиновые ТСП и медные ТСМ.

Технические характеристики термометров сопротивления

Тип	Пределы измерения, °C	Применение
Измерение температуры газообразных и жидких химически неагрессивных сред	– 200... + 600	ТСП-5071
Измерение температуры воздуха в помещениях	– 50... + 100	ТСМ-6114
Измерение температуры воздуха в кондиционируемых помещениях	0... + 50	ТСМ-8012
Измерение температуры газообразных и жидких сред	– 50... + 150	ТСМ-6097

Термометры сельскохозяйственные ТС. Предназначены для измерения температуры сельскохозяйственных объектов. Технические характеристики термометров приведены в табл. 82.

Манометры, вакуумметры, мановакуумметры. Для измерения избыточного давления или разрежения неагрессивных жидкостей, газа или пара применяются манометры, вакуумметры, мановакуумметры.

Технические характеристики манометров, вакуумметров и мановакуумметров

Тип	Наименование	Пределы измерения, кПа (шкала прибора, ат)
ОБМ-100	Манометры технические обыкновенные	0-98 (0-1); 0-157 (0-1,6); 0-245 (0-2,5);
ОБМ-1006		0-392 (0-4); 0-588 (0-6); 0-980 (0-10);
МОШ-100		0-1570 (0-16); 0-2450 (0-25); 0-3920 (0-40)
ОБМ-160		
ОБМ-1606	Мановакуум- метры техни- ческие обык- новенные	-98-0-58,8 (-1-0-0,6); -98-0-147
МОШ-160		(-1-0-1,5); -98-0-294 (-1-0-3);
ОБМВ-100		-98-0-490 (-1-0-5); -98-0-882
ОБМВ-1006		(-1-0-9); -98-0-1470 (-1-0-15)
МВОШ-1000		-98-0 (-1-0)
ОБВ-100	Вакуумметры технические обыкновенные	
ОБВ-160		
АМ-1	Манометры для измерения давления амниака	0-588 (0-6); 0-980 (0-10); 0-1570 (0-16); 0-2450 (0-25); 0-3920 (0-40); 0-5880 (0-60)
АМВ-1	Мановакуум- метры для измерения давления амниака	-98-0-490 (-1-0-5); -98-0-882 (-1-0-9); -98-0-1470 (-1-0-15); -98-0-2352 (-1-0-24)

82. Технические характеристики термометров сельскохозяйственных

Тип	Пределы измерения, °С	Цена деления, °С	Применение
ТС-2	0...+50	1	Измерение температуры биологических сред
ТС-4	0...+100	1	Измерение температуры молока
ТС-6	0...+60	1	Измерение температуры семян при протравливании
ТС-7	-10...+60	1	Измерение температуры воздуха в сельскохозяйственных складских помещениях
ТС-11	+25...+40	0,2	Измерение температуры в инкубаторах
ТС-12	+30...+40	0,1	Контроль температуры (37,5 °С) в инкубаторе

Ротаметры, или расходомеры постоянного перепада. Предназначены для местного измерения расхода вещества. На заводе-изготовителе ротаметры тарируются по воде или воздуху. Для других сред необходима индивидуальная тарировка. Предельное давление для ротаметров равно 588 кПа (6 ат).

Для деталей, соприкасающихся с измеряемой средой, применяются стекло и сталь Х18Н9Т (приборы типа РМ) или фторопласт-4 и стекло (приборы типа РМФ).

Технические характеристики стеклянных ротаметров

Тип	Предел измерения по воде, м ³ /ч	Диаметр условного прохода, мм
PM2-0,016, PMФ2-0,016	0,16	6
PM2-0,025	0,025	6
PM2-0,04, PMФ2-0,04	0,04	6
PMФ4-0,01	0,1	16
PMФ4-0,16	0,16	16
PM2-0,25	0,25	6
PMФ4-0,25	0,25	16
PM2-0,4, PMФ2-0,4	0,4	6
PMФ4-0,4	0,4	16
PM2-0,63, PMФ2-0,63	0,63	6
PM4-2,5	2,5	16
PM4, PMФ4-4	4	16
PM4-6,3, PMФ4-6,3	6,3	16
PM6-1,6, PMФ6-1,6	1,6	40
PM6-2,5, PMФ6-2,5	2,5	40
PM6-25, PMФ6-25	25	40
PM6-40, PMФ6-40	40	40

Газоанализаторы. Для определения состава газовой смеси применяются газоанализаторы.

Автоматические регуляторы. Представляют собой совокупность устройств, сравнивающих значение регулируемой величины с заданной и автоматически изменяющих по определенному закону с помощью регулирующего органа поток вещества или энергии в объекте с целью уменьшения или ликвидации отклонения регулируемой величины от заданного значения.

Технические характеристики газоанализаторов

Тип	Пределы измерения концентрации, %	Определяемый компонент
ФК0066	1—10 и выше	Аммиак
ФГЦ	0—0,5, 0—20	»
ГМК-8	0—40, 0—80, 0—400	Оксид углерода
ГИП-10МБЗ	0—0,005	»
ФЛ-5501М	0—5	»
		Окислы азота, сероводород, сернистый газ, аммиак, хлор, озон
ФЛП-2.11А	0—30	Сероводород
ФКГ-2	0—5	»
ТП-2200	0—10, 20, 30, 40, 40—80, 80—100	Двуокись углерода

Электроконтактные термометры. Предназначены для контроля, сигнализации и позиционного регулирования температуры в системах автоматического регулирования. В зависимости от конфигурации нижней части термометры подразделяются на прямые (тип А) и угловые (тип Б с углом 90 или 135°).

Технические характеристики ТЗК (прямого и углового)

Шкала, °C	Интервал установки рабочих контактов, °C	Наименьший интервал между контактами, °C
0—50	5—45	5
0—100	10—90	10
0—200	20—180	20
0—300	50—250	30

Этот термометр имеет 2 или 3 рабочих контакта.

Электроконтактный термометр ТПК (прямой и угловой) имеет шкалу, °C: —3—70; 0—50; 0—100; 50—100; 50—150; 100—200; 150—250; 200—300. Рабочий контакт один на всю шкалу.

Полупроводниковые регуляторы температуры. Выпускаются двухпозиционный ПТР-2, трехпозиционный ПТР-3 и пропорциональный ПТР-П полупроводниковые регуляторы температуры. Их применяют в установках технологического кондиционирования и в холодильной технике. Чувствительными элементами этого типа регуляторов являются термисторы — полупроводниковые термосопротивления с отрицательным температурным коэффициентом.

Технические данные полупроводниковых регуляторов температуры

Тип регулятора	Пределы настройки, °C
ПТР-2-01, ПТР-3-02, ПТР-П-02	—30...—5
ПТР-2-02, ПТР-3-03, ПТР-П-03	—10...+15
ПТР-2-03, ПТР-3-04, ПТР-П-04	+5...+35
ПТР-2-04, ПТР-3-05, ПТР-П-05	+30...+60
ПТР-П-06	+50...+100

Командоаппараты. Программные реле времени ВС-10. Предназначены для получения регулируемых программ выдержек времени в схемах автоматического управления с напряжением переменного тока до 240 В, частотой 50, 60 Гц.

Реле имеют 15 типоразмеров. Технические характеристики приведены в табл. 83.

Выдержка времени для каждого из контактов регулируется индивидуально. Для реле типа ВС допустимые колебания напряжения (0,9—1,1) $U_{ном}$; потребляемая мощность не более 30 В·А; номинальный ток контактов 6 А; время возврата механизма в исходное положение не более 0,8 с; допустимая частота включений до 300 в час. После отработки полной программы выдержек времени вращение главной оси прекращается.

Двухпрограммное реле времени типа 2РВМ. Реле широко используется в качестве командоаппарата. Оно имеет часовой механизм типа СД-54. В программе заложены 96 команд. Точность хода барабана 2 мин, точность отработки программ ± 5 мин в сутки. Прибор имеет автоматическую настройку программы при перерывах в подаче электроэнергии. Программы управления устанавливаются на диске штифтами, вставляемыми в отверстие двух часовых шкал. Длинные штифты замыкают контакты микропереключателей, короткие — размыкают. Последовательно с контактами двух микропереключателей в цепи каждого подключены катушки малогабаритных реле МКУ-48 с двумя замыкающими контактами. Напряжение питания 220 В, номинальный ток переключающих кон-

83. Технические характеристики реле времени

Тип	Количество контактов	Предел выдержек	Погрешность выдержек	Минимальная разница между соседними по величине уставками на различных шкалах
BC-10-31	3	2—60 с	$\pm 0,2$ с	1,5 с
BC-10-32	3	5—180 с	$\pm 0,7$ с	5 с
BC-10-62	6			
BC-10-33	3	15 с—9 мин	± 2 с	15 с
BC-10-63	6			
BC-10-34	3	1—30 мин	± 7 с	45 с
BC-10-64	6			
BC-10-35	3	3—90 мин	± 20 с	2 мин
BC-10-65	6			
BC-10-36	3	9 мин—	± 1 мин	6 мин
BC-10-66	6	4 ч 30 мин		
BC-10-38	3	1—24 ч	± 5 мин	45 мин
BC-10-68	6			
BC-10-37	3	24 мин—10 ч	± 2 мин	18 мин
BC-10-67	6			

тактов 5 А, цена деления диска первой программы 15 мин, второй — 20 мин.

Командные приборы КЭП-12У. Приборы предназначены для регулирования во времени последовательности и продолжительности различных операций по заданному графику. Прибор включает или отключает до 12 электрических или пневматических цепей.

Пределы изменения рабочих циклов от 3 мин до 18 ч. Аппарат питается от сети переменного тока 127 В. Потребляемая мощность 40 В·А.

7.4. Электродвигатели

Электродвигатели единой серии 4А. Единая серия двигателей 4А охватывает диапазон мощностей от 0,06 до 400 кВт (при частоте вращения 1500 мин^{-1}) и высоты оси вращения от 50 до 355 мм. По степени защиты двигатели изготавливаются в двух исполнениях: 1Р44 — закрытые обдуваемые; 1Р23 — защищенные. Двигатели со степенью защиты 1Р23 выпускаются только в основном исполнении.

Двигатели серии 4А основного исполнения. Предназначены для привода механизмов, не предъявляющих особых требований к пусковым характеристикам, скольжению, энергетическим показателям и т. д. Двигатели изготавливаются на номинальные напряжения согласно табл. 84 и частоту сети 50 Гц (60 Гц — по заказу потребителя).

Допускается работа двигателей при колебаниях напряжения сети в пределах от -5 до $+10\%$ и частоты переменного тока на $\pm 2,5\%$ от номинальных значений. При одновременном отклонении напряжения и частоты переменного тока от номинальных значений

84. Технические характеристики двигателей серии 4А

Мощность двигателя, кВт	Номинальное напряжение, В	Схема соединения	Число выводных концов
От 0,06 до 0,37	220 и 380	Δ или Y	3
От 0,55 до 11	220, 380 и 660		
От 15 до 110	220/380 и 380/660	Δ/Y	6
От 132 до 400	380/660		

двигатели должны сохранять номинальную мощность, если сумма абсолютных процентных значений этих отклонений не превосходит 10% и каждое из отклонений не превышает нормы.

Структура условного обозначения электродвигателей: 4 — порядковый номер серии; А — асинхронные; Н — защищенные (при отсутствии буквы — закрытые обдуваемые); А или Х — материал станины и щитов; цифры — габариты и число полюсов.

Двигатели с повышенным пусковым моментом. Предназначены для привода механизмов, имеющих большие статические и инерционные нагрузки в момент пуска (компрессоры, конвейеры, насосы, центрифуги, шлифовальные станки и т. д.).

Обозначение двигателей с повышенным пусковым моментом отличается от обозначения двигателей основного исполнения дополнительной буквой Р после обозначения серии, например двигатель 4АР180М4У3. Двигатели с повышенным пусковым моментом выпускаются на 1500, 1000 и 750 мин⁻¹ с высотами оси вращения от 160 до 250 мм.

Двигатели с повышенным скольжением. Предназначены для работы в повторно-кратковременных режимах с частыми пусками или пульсирующей нагрузкой (штамповочные прессы, молоты, кузнечно-ковочные машины, поршневые компрессоры и т. д.).

Двигатели с повышенным скольжением выпускаются на частоты вращения 3000, 1500, 1000 и 750 мин⁻¹, с высотой оси вращения 71—250 мм. В обозначении двигателей с повышенным скольжением дополнительно включена буква С после обозначения серии, например двигатель 4АС180М6У3.

Многоскоростные двигатели. Двигатели на две, три и четыре частоты вращения предназначены для привода механизмов со ступенчатой регулировкой частоты вращения от 500 до 3000 мин⁻¹. Для получения необходимых сочетаний чисел полюсов, обеспечивающих требуемую комбинацию частот вращения, двигатели имеют специальные схемы переключения обмоток.

Малощумные двигатели. Предназначены для работы в приводах с повышенными требованиями к уровню шума. По уровню звука двигатели соответствуют требованиям ГОСТа 16372—77 для машин 3-го класса. В обозначении малощумных двигателей дополнительно пишется буква Н, например двигатель 4А160М4НУ3.

Двигатели со встроенной температурной защитой. Предназначены для привода механизмов, работающих со значительными перегрузками, частыми пусками и т. д. В лобовые части обмоток двигателей со встроенной температурной защитой устанавливаются полупроводниковые датчики температуры (терморезисторы). Двигатели работают в комплексе со специальными устройствами температурной защиты, дающими сигнал на отключение.

Двигатели со встроенной температурной защитой поставляются в основном исполнении, а также в электрических модификациях и специализированных исполнениях. В обозначении двигателей со встроенной температурной защитой дополнительно пишется буква Б, например двигатель 4А132М4БУЗ.

Двигатели тропического исполнения предназначены для работы в условиях влажного или сухого тропического климата. Они выпускаются с высотами оси вращения 50–355 мм в климатическом исполнении Т категории размещения 2 по ГОСТу 15150–69. В обозначениях двигателей указываются категории размещения Т1 или Т2, например двигатель 4А180 2Т2.

Двигатели влагоморозостойкого исполнения предназначены для работы при температуре окружающей среды до -40°C и относительной влажности окружающей среды до 100% при температуре 25°C . Двигатели выпускаются с высотами оси вращения 0–355 мм в климатическом исполнении У категории размещения 2 по ГОСТу 15150–69. В обозначении двигателей влагоморозостойкого исполнения указывается категория размещения У2, например двигатель 4А225М6У2.

Двигатели химостойкого исполнения предназначены для работы в следующих условиях: температура окружающей среды до $\pm 40^{\circ}\text{C}$; относительная влажность окружающей среды до 80% при температуре 25°C ; наличие химически активной невзрывоопасной среды при лимитированной концентрации реагентов.

Общая продолжительность воздействия химически активных реагентов аварийной концентрации в течение всего срока службы двигателя не должна превышать 120 ч.

Двигатели выпускаются с высотами оси вращения 50–355 мм. В обозначении двигателей химостойкого исполнения дополнительно пишется буква Х, например двигатель 4А200М4ХУЗ.

Двигатели сельскохозяйственного назначения специальные. Специальные двигатели сельскохозяйственного назначения предназначены для работы в следующих условиях: при температуре окружающей среды от -45 до $+40^{\circ}\text{C}$; при повышенной влажности воздуха с содержанием агрессивных газов; при значительных отклонениях напряжения питающей сети от номинального значения.

Электродвигатели устойчивы к воздействию дезинфицирующих растворов и аэрозолей. Для работы во взрывоопасной среде эти двигатели непригодны.

Двигатели выпускаются на базе основного исполнения 4А, АО2 и Да. В обозначениях двигателей сельскохозяйственного назначения, выполненных на базе серии 4А, вводится буква С, например двигатель 4АА56А2СУ1. В обозначениях двигателей сельскохозяйственного исполнения, выполненных на базе серии АО2, вводятся дополнительные буквы СХ, например двигатель АО2-32-2СХУ1.

Двигатели сельскохозяйственного назначения, выполненные на базе серии Да, выпускаются с высотами оси вращения 71, 80, 90 и 100 мм на мощности от 0,25 до 4,0 кВт при частоте вращения от 750 до 3000 мин^{-1} . Выпускаются также двух- и трехскоростные модификации на частоты вращения 1500/3000, 1000/1500 и 1000/3000 мин^{-1} . В обозначении двигателей дополнительно к основной серии пишется буква с, например двигатель Да 100 2с.

7.5. Электронагреватели

Трубчатые электронагреватели (ТЭН). Условные обозначения ТЭН XXX/XXX расшифровываются следующим образом: 1-й знак обозначает разрезную длину, см; 2-й — длину контактного стержня в заделке, мм (А-40, Б-65, В-100, Г-125, Д-160, Е-250, Ж-400, З-630); 3-й — диаметр нагревателя, мм; 4-й — мощность, кВт; 5-й — нагреваемую среду (О, Э, С, Т, К, Н — воздух; И — масло; Щ — щелочи, селитры; Л — литейные формы; Ф — расплавленный металл); 6-й — напряжение, В.

Трубчатые электронагреватели для нагрева воды на напряжение 220 В выпускаются следующих мощностей, кВт: 0,4; 0,8; 1,25; 1,6; 2; 2,5; 3,15; 4; 5; 6,3; 7; 8; 9,45; 10; 11,26; 12,0; 12,6; 15; 18; 24; для нагрева воздуха — 0,25; 0,32; 0,4; 0,5; 0,63; 0,8; 1; 1,25; 1,6; 2; 2,5; 3,15; 3,5; 4; 5; 15; для нагрева пищевых жиров и минеральных масел — 0,5; 0,63; 0,8; 1,25; 1,6; 2; 2,5; 4; 5; 6; 6,3; 7; 7,5; 9,45; 10,5.

Электроводонагреватели. Применяются там, где экономически целесообразно осуществить централизованное горячее водоснабжение. Рекомендуются использовать водонагреватели аккумуляционного типа, которые, включаясь в работу только в ночные часы провалов графиков нагрузок энергосистемы, способны обеспечить круглосуточное снабжение фермы горячей водой. Такие водонагреватели имеют хорошую тепловую изоляцию, благодаря которой снижение температуры воды происходит очень медленно (за 1 ч на 0,8—1 °С).

Электронагреватели аккумуляционного типа имеют средства защитной автоматизации, исключающей перегрев воды и разрушение нагревательных элементов в случае отсутствия воды; устройства автоматической подпитки холодной водой; автоматического регулирования температуры нагрева воды; могут быть оборудованы программными устройствами, позволяющими включать установку в заданное время суток.

Электроводонагреватели выполняются на базе трубчатых нагревательных элементов типа ТЭН. Технические характеристики электроводонагревателей сельскохозяйственного назначения приведены в табл. 85.

Электрокалориферные установки сельскохозяйственного назначения с центробежными вентиляторами. Представлены унифицированной серией СФОЦ, состоящей из семи типоразмеров мощностью 5, 10, 16, 25, 40 и 100 кВт (технические характеристики приведены в табл. 86). Предназначены для подогрева воздуха в системах воздушной вентиляции для создания микроклимата на животноводческих и птицеводческих фермах.

Электронагревательные элементы калориферов секционированы и допускают ступенчатое изменение мощности на 100; 66,6 и 33,3% от полной мощности. Переключение ступеней может осуществляться вручную и автоматически в зависимости от температуры воздуха в помещении. В комплекте установки имеются два выносных датчика температуры, по сигналу которых происходит переключение ступеней мощности электрокалорифера.

В схеме предусмотрена блокировка, не допускающая работу электрокалорифера при отключенном вентиляторе. Для защиты от аварийного перегрева электрокалорифера на его корпусе смонтировано тепловое реле.

85. Технические характеристики электроподогревателей сельскохозяйственного назначения

Основные параметры										Габариты, мм			Назначение
Тип	Вместимость, л	Производительность, л/ч	Установленная мощность, кВт	Время нагрева до установившейся температуры, ч	Максимальная температура воды, °С	Количество фаз	Диаметр	Высота	Масса, кг				
УАП-200/0,9-И2	200	—	6,0	4	90	3	1000	1000	150	Обеспечение горячей водой мелких потребителей			
УАП-400/0,9-М1	400	—	12,0	4	90	3	742	1850	180	Нагрев воды на технологические нужды. Обеспечивает потребности в горячей воде коровника на 100—120 голов			
ВЭП-600/0,2-0,9	100	600—700	10,5	—	от 16 до 90	3	440	1440	106	Подогрев питьевой воды в системе автопоения в коровниках с поголовьем до 200 голов			
УАП-800/0,9-М1	800	—	18,0	6	90	3	1092	1730	310	Нагрев воды на технологические нужды			
УАП-1600/0,9-И1	1600	—	30,0	6	90	3	1000	2650	500	То же			

86. Технические характеристики электрокалориферных установок СФОЦ

Тип	Общая мощность, кВт	Мощность электрокалорифера, кВт	Число нагревательных секций, шт.	Мощность нагревательной секции, кВт	Число нагревательных элементов, шт.	Подача вентилятора, м ³ /с	Перепад температур, °С	Аэродинамическое сопротивление, кПа
СФОЦ-5/0,5Т	5,05	4,8	1	4,8	3	0,22—0,33	32—22	70
СФОЦ-10/0,5Т	9,85	9,6	2	4,8	6	0,22—0,33	45—30	80
СФОЦ-16/0,5Т	15,75	15	2	7,5	6	0,44—0,77	30—20	250
СФОЦ-25/0,5Т	23,25	22,5	3	7,5	9	0,44—0,77	45—30	250
СФОЦ-40/0,5Т	46,5	45	3	15	18	0,66—1,2	50—30	250
СФОЦ-60/0,5Т	69	67,5	3	22,5	27	0,9—1,6	56—32	250
СФОЦ-100/0,5Т	94	90	3	30	36	1,25—2,5	51—30	250

В зависимости от мощности электрокалорифера и подачи вентилятора температурный перепад нагреваемого воздуха может быть от 15 до 70 °С.

В начале работы электрокалорифер включается в сеть на полную мощность. При повышении температуры воздуха в помещении выше установленной отключается одна секция (1/3 мощности), при дальнейшем повышении температуры отключается вторая секция (еще 1/3 мощности). При снижении температуры ниже заданной включение секций идет в обратной последовательности. Включение и отключение третьей секции производится вручную.

Система управления предусматривает автоматический и ручной режимы. Центробежный вентилятор типа Ц4-70 обеспечивает наибольшую производительность установки. Если необходимо уменьшить производительность, применяют шиберную заслонку, которую устанавливают за вентилятором. Предусмотрено отключение калорифера при отключении вентилятора, при повышении температуры на поверхности оребрения ТЭНа выше 190 °С, а также при повышении температуры внутри помещения выше заданной. Для контроля температуры поверхности ТЭНа используется тепловое реле ТР-200, внутри помещения — датчики температуры ДТКБ-53Б.

Во всех типоразмерах электрокалориферов применен один тип оребренного трубчатого электронагревательного элемента — ТЭН 5НТ.492.262 на 220 В.

Скорость проходящего через калорифер воздуха находится в пределах 8—14 м·с⁻¹.

Электрообогреваемые полы. Для общего и местного обогрева помещений, где содержится молодняк животных или птицы, применяют электрообогреваемые полы. В табл. 87 приведены технические характеристики нагревательных элементов для пола. Питание

87. Технические характеристики электронагревательных элементов для пола

Нагревательный элемент	Диаметр токоведущей жилы, мм	Допустимая удельная мощность, Вт на 1 м пог. длины	Рабочее напряжение, В	Срок службы, тыс. ч	Допустимая температура, °С
ПОСХВ	1,1	5—7	220	12	70
ПОСХП	1,1	7—9	220	12	90
ПОСХВТ	1,4	9—11	220	12	105
ПСО	4—6	40—60	60	30	130
КМНС, КМЖ	3 × 1	До 100	220	—	250

электрообогреваемого пола без сетки-экрана осуществляется при помощи понижающих термоустойчивых трансформаторов, технические характеристики которых даны в табл. 88.

88. Технические характеристики силовых трансформаторов для обогрева пола

Трансформатор	Мощность, кВА	Напряжение, В	
		высокое	низкое
ТМОБ-63/0,38	63	380/220	49—121
ТСПК-20/А	20	380/220	36, 75, 100
ТПК-25/70	25	380/220	5,18—70,7 (16 ступеней)
ТС-10/0,5	10	380/220	21, 36
ТСЗ-2,5/1	2,5	380/220	36, 127
ТС-2,5/0,5	2,5	380/220	36
ОС-2/0,5	2,0	220	36

Для местного обогрева поросят применяются обогревательные коврики типа ЭП-935. Один коврик предназначен для обогрева поросят одного помета.

Техническая характеристика ЭП-935

Напряжение питания, В	36
Потребляемая мощность, Вт	200
Температура на поверхности, °С	30
Длина нагревательного провода, м	32
Площадь коврика, м ²	0,6
Габариты, мм	1200 × 500 × 15
Масса, кг	12

Для питания группы ковриков используется трехфазный понижающий трансформатор ТСЗ-2,5/1.

7.6. Комплекты электрооборудования

Электрооборудование для молочных ферм и комплексов. В комплекты электрооборудования для молочных ферм входят шкафы управления электрооборудованием танка-охладителя молока ТО-1/2, транспортера кормов ТКС-6, транспортера-раздатчика кормов ТРК-100, установки для удаления навоза ТСН-3,0Б.

Условные обозначения шкафов управления ШАИ-XX-ХЖ-XXXXX расшифровываются так: Ш — шкаф управления; А — сельскохозяйственное назначение; И — завод-изготовитель; 1-я цифра — класс асинхронных приводов (5); 2-я — управление односкоростными электродвигателями (9); 3-я — порядковый номер, буква — отрасль сельского хозяйства (Ж — животноводство); следующие цифры по порядку — номинальный ток главного аппарата (0—25 А), напряжение силовых цепей (от 3 до 380 В), модификация, напряжение цепей управления (2 до 220 В), модификация по току.

Шкаф управления ШАИ-59-03Ж-03А2А электрооборудованием танков-охладителей молока ТО-1/2. Предназначен для дистанционного управления электродвигателями мешалки, насоса охлаждающей воды и промывочного насоса с защитой электрооборудования от перегрузок и токов короткого замыкания.

Схемой предусмотрены автоматический и ручной (наладка) режимы работы. Выбор режима работы задается выключателем.

Если температура молока 6°C или выше, то включаются магнитные пускатели ПМЕ-072 и ПМЕ-112 электродвигателей мешалки (АОЛ-21-4) и центробежного насоса (АОЛ2-21-2). Молоко охлаждается. Когда температура молока снижается до 4°C, срабатывает электроконтактный термометр, подавая сигнал на отключение двигателей мешалки и насоса. При повышении температуры молока до 6°C цикл работы повторяется. Электродвигатель (АО2-41-4) вихревого насоса включается при работе только в ручном режиме и после включения двигателя мешалки.

Внутри шкафа на панели размещены: в верхней части — магнитные пускатели, включающие исполнительные двигатели установки и обеспечивающие их защиту от перегрузки; в средней части — плавкий предохранитель цепи управления и промежуточное реле; в нижней части — манометрический электроконтактный термометр и блок с зажимами. На дверце расположены автоматический выключатель, обеспечивающий защиту электродвигателя от токов короткого замыкания, кнопки для включения автоматического выключателя и электродвигателей, арматура сигнальной лампы.

Шкаф управления ШАИ-59-06Ж-03А2А электрооборудованием стационарного кормораздатчика ТКС-6. Применяется для автоматического управления двигателем (АО2-32-4) кормораздатчика с помощью магнитного пускателя ПМЕ-112. Схема предусматривает два режима работы разгрузчиков — рабочий и наладочный.

Работа нижнего или верхнего разгрузчиков определяется положением тумблера. Управление электродвигателями нижнего (АО2-52-6) или верхнего (АО2-51-4) разгрузчиков осуществляется с помощью магнитных пускателей ПМЕ-214.

Шкаф управления ШАИ-57-02Ж-032А2 электрооборудованием унифицированного транспортера-кормораздатчика ТРК-100. Предназначен для дистанционного управления двухдвигательным электроприводом с двухступенчатой ско-

ростью вращения и электроизгородью, преграждающей доступ скота к кормам во время раздачи, с защитой от перегрузок и токов короткого замыкания.

Пуск схемы осуществляется включением автоматического выключателя. Рабочая скорость движения цепи транспортера устанавливается рукояткой пакетно-кулачкового переключателя (положение рукоятки «Быстро», «Медленно»). Двигатель транспортера (АО2-51-8/4) управляется с помощью реверсивного магнитного пускателя.

Управление работой электроизгороди осуществляется выключателем. О включении изгороди сигнализирует лампа. Для питания изгороди используется генератор импульсов высокого напряжения, со следующими параметрами импульсов:

Частота, имп·мин ⁻¹	Регулируется от 60 до 120
Длительность, с	Не более 0,1
Амплитуда напряжения, В	2000—5000
Количество электричества в импульсе, проходящем через тело коровы, мА·с	Не менее 0,2, но не более 3.

Внутри шкафа на панели размещены: в верхней части — генератор импульсов и плавкий предохранитель цепи управления; в средней части — реверсивный магнитный пускатель ПМЕ-213; в нижней части — 8 тепловых реле ТРН-10, 2 клеммных блока на 15 клемм. На внутренней стороне дверцы расположены автоматический выключатель и арматура сигнальных ламп.

Шкаф управления ШАИ-59-04Ж-03Б2А электрооборудованием транспортера ТСН-3,0Б. Предназначен для автоматического управления электроприводами транспортера и автоматического отключения их при перегрузках и в аварийных режимах.

Управление электродвигателями АО2-22-4 и АО2-42-6 транспортера осуществляется магнитными пускателями ПМЕ-112 при нажатии на кнопку «Пуск» соответствующих транспортеров (наклонного или горизонтального), причем горизонтальный транспортер включается только после наклонного.

89. Технические характеристики шкафов ШАИ

Параметр	ШАИ-59-03Ж-03А2А	ШАИ-59-06Ж-03А2А	ШАИ-57-02Ж-03А2А	ШАИ-59-04Ж-03Б2А
Напряжение, В:				
силовой цепи	380/220	380/220	380/220	380/220
цепей управления	220	220	220	220
Частота, Гц	50	50	50	50
Мощность электродвигателей, кВт	5,77	10,5	9	5,5
Количество одновременно подключаемых электродвигателей, шт.	3	2	2	2
Габариты, мм:				
длина	600	600	600	600
ширина	400	400	400	350
высота	270	250	250	250
Масса, кг	35	34	35	30

90. Пульты и щиты управления в составе промышленных глухозакомплексов)

Наименование	Тип
Пульт управления приемом кормов в помещениях 1-го периода	ШАП.5018.03А2А
Пульт управления приготовлением и дозированием кормов в помещениях 1-го периода	ШАП.5021.03А2А
Пульт управления кормораздачей в помещениях 1-го периода	РУС-5906.032
Пульт управления отопительно-вентиляционным оборудованием в помещениях 1-го периода	ШАП.5001.03А2А
Пульт управления приготовлением и дозированием кормов в помещениях 2-го периода (со складом комбикормов вместимостью 240 т)	ШАП.5019.33А2А
Пульт управления кормораздачей в помещениях 2-го периода	ШАП.5022.03А2А
Пульт управления вентиляционным оборудованием в помещениях 2-го периода	ШАП.5701.13А2А
Пульт управления отопительными установками в помещениях 2-го периода	ШАП.5003.13А2А
Пульт управления воздухоочистительными установками в помещениях 2-го периода	РУС.5912.022
Щит аварийной сигнализации левых (правых) помещений 2-го периода	РУС.9017.002
Щит сигнализации загрузки бункеров	РУС.9013.002
Пульт управления установкой регенерирования молока	РУС.5920.032
Пульт управления установкой для резки сена	РУС.5918.022

земленных комплектов электрооборудования КПК-10 (для откормочных

Номер принципиальной схемы	Количество пультов (щитов) на комплексе, шт.	Количество двигателей, подключаемых к пульту, шт.	Суммарная мощность двигателей, кВт	Степень защиты оболочки по ГОСТу 14254 — 80
6ЛА.380.623	1	4	6,7	IP44
6ЛА.380.654	1	10	12,7	IP44
6ЛА.360.945	10	1	0,75	IP54
6ЛА.380.638	20	2	8,0	IP44
6ЛА.380.628	1	44	313,8	IP44
6ЛА.401.357	20	3	8,4	IP44
6ЛА-380.645	10	36	19,8	IP44
6ЛА-380.650	10	4	16	IP44
6ЛА.360.944	10	2	3,0	IP54
6ЛА.360.941	2	—	—	IP54
6ЛА.360.939	2	—	—	IP54
6ЛА.360.943	10	3	2,3	IP54
6ЛА.360.942	1	1	17,0	IP54

Одновременный останов электродвигателей транспортеров производится при нажатии на кнопку «Стоп» наклонного транспортера; останов только горизонтального транспортера — при нажатии на кнопку «Стоп» горизонтального транспортера.

На внутренней стороне дверцы размещены автоматический выключатель АП-50, пускатели магнитные ПМЕ-112, кнопочные посты управления ПКЕ, предохранитель типа ПРС-6 и арматура сигнальной лампы. Рейки с зажимами расположены внутри шкафа.

Технические характеристики шкафов приведены в табл. 89.

Для заземления шкафов предусмотрены специальные болты.

Электрооборудование для комплексов по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота. Комплектное электрооборудование для комплексов по выращиванию и откорму 10 тыс. голов молодняка крупного рогатого скота предназначено для работы в сетях с глухозаземленной нейтралью при напряжении 380/220 В, частотой 50 Гц. Допустимы длительные отклонения от номинальных значений напряжения от $-7,5$ до $+10\%$ и частоты в пределах ± 1 Гц.

Пульты предназначены для централизованного дистанционного управления электроприводами, а также для автоматического отключения при перегрузках, коротких замыканиях и нарушениях технологических режимов, для сигнализации состояния электроприводов технологических механизмов 1-го и 2-го периодов комплекса.

Условные обозначения пультов и щитов XXX XXXXX XXXX расшифровываются так: 1-й знак — условное обозначение серии; 2-й — сельскохозяйственное исполнение; 3-й — завод-изготовитель; 4-й — класс станции управления (5 — управление асинхронными электроприводами трехфазного тока с короткозамкнутым ротором; 8 — ввод постоянного и переменного тока; 9 — вспомогательные станции разных систем); 5-й — группа станции управления в данном классе (1 — прямой пуск, реверса нет; 3 — пуск при пониженном напряжении; 4 — прямой пуск, реверс; 5 — вспомогательные станции с электромагнитной аппаратурой; 9 — управление несколькими электродвигателями; 0 — прочие особенности); 6-й и 7-й — порядковые номера станций; 8-й — величина по номинальному току силовой цепи (0 — до 25 А; 1 — до 63 А; 2 — до 100 А); 9-й — напряжение силовой цепи (2 — 220 В, 3 — 380 В, 5 — 500 В); 10-й — модификация (А, Б, В, Г, Д); 11-й — напряжение цепи управления (0 — отсутствие цепи управления; 2 — 220 В; 3 — 380 В); 12-й — модификация по току.

Технические характеристики пультов и щитов приведены в табл. 90.

Пульт ШАП.5018.03А2А. Предназначен для управления механизмами приема комбикорма в кормоприготовительное отделение 1-го периода со складом вместимостью 60 т. С пульта осуществляются прием, транспортирование и распределение комбикорма по бункерам. Электрическая схема предусматривает три режима управления: 1-й — ручная по месту; 2-й — автоматический; 3-й — ручной с пульта. Габариты пульта 1900 × 800 × 600 мм.

Пульт ШАП.5021.03А2А. Предназначен для управления механизмами выгрузки комбикорма из бункеров кормоприготовительного отделения 1-го периода со складом вместимостью 60 т и передачи его в бункера-кормораздатчики, расположенные в галерее зданий 1-го периода. Электрическая схема предусматривает два режима работы: 1-й — автоматический; 2-й — ручной с пульта. Пульт ШАП.5021.03А2А электрически связан с пультом ШАП.5018.03А2А, с которого осуществляется выбор разгружаемого бункера и повторяется сигнализация о приеме комбикорма в бункера. Масса пульта не более 400 кг, габариты 1900 × 800 × 600 мм.

Пульт РУС.5906.032. Предназначен для управления механизмами раздачи комбикорма в помещениях 1-го периода, осуществляющими выгрузку комбикорма из бункеров-кормораздатчиков и заполнение им кормушек. Электрическая схема предусматривает только автоматический режим работы в соответствии с программой, осуществляемой реле времени (с фиксированным концом либо с фиксированным началом программы). Пульты расположены в галерее здания 1-го периода в непосредственной близости от бункеров-кормораздатчиков. Габариты пульта 500 × 500 × 250 мм.

Пульт ШАП.5001.03А2А. Предназначен для управления электродвигателями вентиляционно-отопительных установок в помещениях 1-го периода. Система работает в ручном и автоматическом режимах. В автоматическом режиме работа осуществляется от регуляторов температуры и охватывает три различных периода: летний, переходный и зимний, в связи с чем изменяется количество работающих двигателей с переключением скоростей двухскоростного двигателя. Масса пульта не более 100 кг, габариты 900 × 600 × 360 мм.

Пульт ШАП.5019.33А2А. Предназначен для управления технологическими механизмами кормоприготовительного отделения со складом комбикормов вместимостью 240 т. С пульта осуществляются прием сенажа и комбикорма, транспортирование и распределение комбикорма по бункерам, извлечение его из бункеров, смешивание сенажа и комбикорма, пневматическое транспортирование смеси в здании молодняка 2-го периода и распределение смеси по кормушкам. При этом обеспечивается три режима работы: 1-й — ручной; 2-й — автоматический; 3-й — полуавтоматический. Мнемосхема пульта отображает всю картину приема и раздачи корма молодняку 2-го периода комплекса. Масса пульта не более 3500 кг, габариты 2615 × 4810 × 800 мм.

Пульт ШАП.5022.03А2А. Предназначен для управления механизмами раздачи корма (двумя кормушками и одним двухходовым распределителем) в зданиях молодняка 2-го периода. Непосредственно с пульта осуществляется ручной режим управления кормораздачей, а автоматический и полуавтоматический режимы — с пульта ШАП-5019.33А2А, расположенного в кормоприготовительном отделении со складом вместимостью 240 т. Масса пульта не более 200 кг, габариты 1200 × 600 × 360 мм.

Пульт ШАП.5701.13А2А. Предназначен для управления вентиляционным оборудованием (электровентиляторами) в помещениях 2-го периода. Система работает в ручном и автоматическом режимах. В автоматическом режиме работа осуществляется от регуляторов температуры и охватывает три различных периода: летний, переходный и зимний. Заданные параметры микроклимата поддерживаются изменением частоты вращения двухскоростных двигателей и включением различного количества этих двигателей. Масса пульта не более 750 кг, габариты 1900 × 2402 × 600 мм.

Пульт ШАП.5003.13А2А. Предназначен для управления отопительными установками в помещениях 2-го периода. Система работает в ручном и автоматическом режимах. В автоматическом режиме работа осуществляется от регуляторов температуры, причем количество теплоносителя изменяется в зависимости от температуры воздуха в отапливаемом помещении. Масса пульта не более 100 кг, габариты 900 × 600 × 360 мм.

Пульт РУС.5910.022. Предназначен для управления электродвигателями воздухоочистительных установок в помещениях 2-го периода. Пульт предусматривает работу в ручном и автоматическом

режимах. Автоматический режим осуществляется в соответствии с программой (циклическостью), задаваемой реле времени. Габариты пульта 500 × 500 × 250 мм.

Щит РЭС.9017.002. Предназначен для осуществления связи между пультом ШАП.5019.33А2А кормоприготовительного отделения и пультами ШАП.5022.03А2А кормораздачи в помещениях 2-го периода, а также для включения предупредительной звуковой сигнализации перед раздачей кормов в автоматическом и полуавтоматическом режимах. Габариты щита 500 × 1000 × 250 мм.

Щит РЭС.9013.002. Предназначен для местного управления приемом комбикорма в кормоприготовительное отделение со складом вместимостью 240 т, транспортированием и распределением корма по бункерам. Дистанционное управление заполнением бункеров осуществляется из кормоприготовительного отделения с пульта ШАП.5019.33А2А. Габариты щита 250 × 500 × 250 мм.

Пульт РЭС.5920.032. Предназначен для управления электроприводом установки приготовления и раздачи регенерированного молока в ручном режиме в помещениях 1-го периода. Габариты пульта 500 × 500 × 250 мм.

Пульт РЭС.5918.022. Предназначен для управления электроприводом установки резки сена в ручном режиме. Габариты пульта 500 × 500 × 250 мм.

Шкафы управления кормораздатчиками и кормоизмельчителем. Шкафы ШАФ-59-01-13Б2Б управления кормораздатчиком РКС-3000М-I и ШАФ-59-02-13Б2Б двухрядным кормораздатчиком РКС-3000М-II и кормоизмельчителем «Волгарь-5» (табл. 91) предназначены для автоматического, ручного и дистанционного управления рабочими машинами, применяемыми для измельчения, смешивания и раздачи

91. Технические характеристики шкафов управления

Параметр	РКС-3000М-I	РКС-3000М-II	«Волгарь-5»
Напряжение, В:			
главных цепей	380/220	380/220	380/220
цепей управления	220	220	220
цепей сигнализации	220	220	220
Частота, Гц	50	50	50
Номинальный ток вводного автоматического выключателя, А	25	40	60
Количество подключаемых двигателей, шт.	3	5 (в том числе 3 в реверсивном режиме)	1
Номинальная мощность электродвигателей, кВт	2,2; 3,3	2,2; 2,2; 3; 3,3	22 – 30
Габариты, мм:			
длина	410	410	500
ширина	255	255	255
высота	720	975	500
Масса, кг	25	35	28

кормов в свинарниках в определенной последовательности, обеспечивающей соблюдение правильности технологического процесса кормления животных.

Управление электроприводами агрегатов раздатчика кормов осуществляется со шкафа управления, расположенного на стене помещения бункера-раздатчика на высоте, удобной для обслуживания.

Станция управления. Станция кормоцеха «Маяк-6» предназначена для пуска, остановки и дистанционного управления технологическим оборудованием кормоцеха свиноводческой фермы, а также для максимальной мгновенной и тепловой защиты электродвигателей оборудования от коротких замыканий и перегрузок. Станция управляет технологическим оборудованием как по строго заданной программе, так и в произвольно выбранной последовательности (наладочный режим).

Станция управления состоит из шкафа силового бескаркасной конструкции напольного типа, на панелях которого сосредоточена вся пускорегулирующая аппаратура; масса шкафа 310 кг, габариты 1900 × 900 × 600 мм; пульт управления напольного типа с аппаратами управления, расположенными на его верхней и боковых стенках, масса пульта 113 кг, габариты 916 × 1020 × 270 мм; щитка приборного навесного типа, в котором помещены амперметры-указатели нагрузки двух основных технологических агрегатов кормоцеха — смесителей; масса щитка 11 кг, габариты 400 × 300 × 170 мм.

Силовой шкаф станции управления устанавливается в отдельном помещении, пульт управления и щиток приборный — непосредственно в цехе вместе с технологическим оборудованием.

Шкаф и пульт имеют внутреннее освещение.

Станция ШАИ 5964-43A2У5. Предназначена для управления технологическим оборудованием кормоцехов свиноводческих ферм КЦС-200/2000: для пуска, дистанционного и местного управления комплексом технологического оборудования марки КЦС-200/2000, служащего для механизированной обработки и приготовления запаренных и незапаренных кормов на откормочных свинофермах с содержанием 200 свиноматок со шлейфом 2000 голов, и для электрической защиты двигателей технологического оборудования от коротких замыканий и перегрузок. Станция управления позволяет осуществлять работу комплекса в различных технологических режимах по заданным программам, а также производить включение и отключение электродвигателей комплекса в произвольно выбранной последовательности (наладочный режим).

Пульт управления и щиток приборной станции имеют пылеводо-защитное исполнение по IP55 (ГОСТ 14255—69).

Шкафы силовые пылезащитного исполнения IP50. Климатическое исполнение и категория размещения У5 (ГОСТ 15150-69).

Силовые шкафы станции управления устанавливаются в отдельном помещении, пульт управления и щиток приборный — непосредственно в цехе вместе с технологическим оборудованием.

К станции управления подключаются двигатели технологического оборудования линии концентратов, линии зеленой массы и травяной муки или резки, линии корне-, клубнеплодов, линии выгрузки готового корма. В наладочном режиме электрическая схема станции управления обеспечивает возможность индивидуального включения любой машины при наладке или ремонте.

Система сигнализации, состоящая из двух электрических звонков типа ЗВП-220 и кнопочных постов управления ПКЕ-122-1 и ПКЕ-222-1,

предназначена для осуществления связи между оператором у пульта и рабочими в отделении зеленой массы.

Перед включением в работу транспортера ТС-40,0С оператор нажатием кнопки «Звонок», установленной на пульте управления, подает звуковой сигнал в отделение зеленой массы о начале работы. Вспомогательный рабочий дает ответный сигнал о готовности к включению в работу измельчителя кормов «Волгарь-5», и только после получения ответного сигнала оператор включает транспортер ТС-40,0С.

Конструкция шкафов и пульта управления бескаркасная, напольного типа. Шкафы и пульт имеют внутреннее освещение. Масса левого шкафа 110 кг, правого — 119 кг, пульта управления — 87 кг.

В приборном щитке навесного типа размещены амперметры — указатели нагрузки электродвигателей смесителя и варочного котла.

Станция управления ШАИ 5962-33А2У5. Предназначена для пуска, дистанционного и местного управления комплексом технологического оборудования КЦС-100/1000 для механизированной обработки и приготовления запаренных и незапаренных кормов и кормовых смесей на откормочных свинофермах с содержанием 100 свиноматок со шлейфом 1000 голов и для электрической защиты двигателей технологического оборудования от коротких замыканий и перегрузок.

Техническая характеристика станций управления

	<i>«Маяк»-6-У5</i>	<i>ШАИ 5964-43А2У5</i>	<i>ШАИ 5964-33А2У5</i>
Напряжение, В:			
силовых цепей	380	380	380
цепей управления	220	220	220
Частота тока, Гц	50	50	50
Колебания напряжения в сети, от номинального, В	0,85 — 1,1	0,85 — 1,1	0,85 — 1,1
Количество подключаемых электродвигателей, шт.	29	27	29
Суммарная мощность электродвигателей, кВт	117,0	110,5	74,0

7.7. Устройства защитного отключения

Защитно-отключающее устройство ЗОУП-25. Устройство ЗОУП-25 предназначено для защиты людей и животных от поражения электрическим током при трехфазных несимметричных, двухфазных и однофазных замыканиях на землю, в том числе прямого однофазного касания токоведущих частей с уставкой, указанной в технических данных. ЗОУП-25 одновременно может быть использовано в качестве коммутационного аппарата и предназначено для работы в сети с глухозаземленной нейтралью.

Устройство представляет собой блок чувствительной защиты от замыканий на землю, установленный в корпусе пускателя ПМЕ-236 вместо термобиметаллического реле. Блок скоммутирован с контактором и не влияет на его параметры.

Техническая характеристика ЗОУП-25

Номинальное напряжение, В	380
Частота переменного тока, Гц	50, 60
Ток нагрузки, А	25
Уставка защиты при однофазном замыкании на землю, А	0,01
Отклонение уставки защиты от номинальной, А, при:	
20 °С	$\pm 1,5$
40 °С	$\pm 3,0$
-40 °С	-3,0; +10,0
Время срабатывания защиты, с	Не более 0,05
Число включений и отключений	10 ⁵
Потребляемая мощность, Вт	Не более 30
Габариты, мм	160 × 265 × 150
Масса, кг	Не более 4,5

Устройство ЗОУП-25 состоит из магнитного пускателя ПМЕ-236 со встроенными кнопками управления и блока чувствительной защиты.

Блок чувствительной защиты состоит из трансформатора тока нулевой последовательности (ТТНП), 3-каскадного частотно-избирательного транзисторного усилителя, на вход которого включено исполнительное реле, и стабилизированного узла питания.

Потребитель (нагрузка) подключается к силовым клеммам, имеющимся на нижней стороне блока защиты. Блок имеет встроенную кнопку «Контроль», используемую для проверки работоспособности ЗОУ.

Вся электронная часть схемы ЗОУ выполнена на двух печатных платах из фольгированного гетинакса, на одной из которых установлено исполнительное реле. Работа ЗОУ контролируется сигнальной лампой.

При нажатии кнопки «Пуск» одновременно с подачей питания на катушку контактора включается узел питания блока защиты, и в течение 0,01–0,015 с электронная часть ЗОУ приходит в состояние готовности к работе.

Если в цепи нагрузки отсутствует утечка тока (или она меньше тока уставки), исполнительное реле остается невключенным, и потребитель будет нормально подключен к сети. При появлении тока утечки, равного току уставки или больше его, на вторичной обмотке ТТНП появляется сигнал, который усиливается в схеме ЗОУ. Усиленный сигнал воздействует на разрыв цепи питания катушки контактора.

В ЗОУП-25 применен узкополосный частотно-избирательный транзисторный усилитель. Это позволяет резко снизить возможность ложных отключений как при пусках защищаемых электроустановок, так и от наводок из сети. Для проверки работоспособности ЗОУ предусмотрена цепь имитации тока утечки двукратной величины от уставки и кнопки «Контроль», при нажатии которой устройство отключается.

Реле утечки тока РУД-05-У3. Предназначено для защитного отключения электроустановок через коммутационный аппарат в сетях напряжением 380/220 В с глухозаземленной нейтралью. Чувствительность реле, определяемая током срабатывания, выбирается исходя из требований обеспечения надежной электробезопасности, а также с учетом исключения ложного срабатывания реле. Реле этого типа может иметь три уставки срабатывания: на 30, 100 и 300 мА.

Реле состоит из чувствительного полупроводникового блока и внешнего дифференциального трансформатора, входящего в состав датчика тока.

В качестве коммутационного аппарата применяют автоматический выключатель с независимым расцепителем, катушка которого коммутируется выходным контактом реле. Длительно допустимый ток через выходной отключающий контакт не должен превышать 6,3 А, а ток, коммутируемый контактом при напряжении 380 В, — 15 А.

Для подключения реле в электрическую сеть к датчику и к коммутационному аппарату имеется клеммник, установленный на щитке релейного блока. На крышке релейного блока размещены кнопка контроля и табличка с обозначением типа реле и его основных характеристик.

При несимметричном замыкании на землю с током, превышающим ток уставки реле, на выходе датчика появляется напряжение. Сигнал усиливается и через коммутационный аппарат действует на отключение электроустановки. Время срабатывания реле не более 60 мс.

Работоспособность схемы проверяется замыканием контакта контрольной кнопки, при котором происходит срабатывание реле. Возврат реле осуществляется снятием напряжения при отключении электроустановки.

В защищаемой электроустановке со смешанной нагрузкой нулевой провод после датчика должен быть изолирован от земли. Корпусы защищаемого оборудования подлежат обязательному заземлению. Датчик тока устанавливается за тем участком, где заземляющий провод соединяется с нулевым. В противном случае неизбежно ложное срабатывание реле.

Реле и датчик тока устанавливают внутри шкафа распределительного устройства в непосредственной близости от коммутационного аппарата.

7.8. Облучательные установки

Источники излучения. Недостаток естественного ультрафиолетового излучения вызывает у животных и птицы нарушение обмена веществ, понижение защитных функций организма, что приводит к различным заболеваниям. Поэтому в системе зоотехнических и ветеринарных мероприятий предусматривается искусственное ультрафиолетовое облучение животных, для чего используются специальные источники УФО. Для местного обогрева молодняка животных и птицы используются источники инфракрасного излучения.

Эритемные люминесцентные лампы дают излучение в области эритемного ультрафиолетового действия от 285 до 380 нм, отличаются от обычных прямых ламп только сортом стекла и люминофора. Технические характеристики ламп даны в табл. 92.

Изменение облученности, создаваемой эритемной лампой, в зависимости от высоты подвеса и срока службы лампы показано на рис. 59, а.

Ртутно-кварцевые лампы высокого давления трубчатые типа ДРТ являются мощными источниками ультрафиолетового излучения. Дают лучистый поток в области от 240 до 450 нм. Технические характеристики приведены в табл. 93. Изменение облученности, создаваемой лампой типа ДРТ, в зависимости от высоты подвеса и срока службы показано на рис. 59, б.

Лампы ртутно-вольфрамовые дуговые типов ДРВЭ и ДРВЭД являются источниками смешанного излучения и предназначены для эритемного облучения с одновременным общим освещением. Лампы

92. Технические характеристики эритемных ламп

Лампа	Напряже- ние пита- ния, В	Мош- ность, Вт	Напряжение на лампе, В	Ток лампы, А	Эритемная облучен- ность на расстоянии 1 м, мэр·м ⁻²	Срок служ- бы, ч	Габариты, мм		Цоколь
							L	D	
ЛЭ-15-ХЛ4.2	127	15	54	0,33	40	5000	451,6	30	G13d/24
ЛЭ-30-1-ХЛ4.2	220	30	104	0,36	95	5000	908,8	30	G13d/24
ЛЭР-30	220	30	104	0,36	120	3000	909,6	30	G13d/24
ЛЭР-40	220	40	103	0,43	140	3000	1213,6	40	G13d/24

93. Технические характеристики ламп типа ДРТ

Лампа	Мощность, Вт	Напряжение на лампе, В	Ток лампы, А	Лучистый поток (240-450 нм), Вт	Срок службы, ч	Габариты, мм		Цоколь
						L	D	
ДРТ-125	125	110	1,3	12	500	126	12	Колпачковый
ДРТ-230	230	70	3,8	24	1500	190	20	Специальный
ДРТ-400	400	135	3,25	39	2700	265	22	То же
ДРТ-1000	1000	145	7,5	128	1500	350	32	»
ДРТ-1000-4	1000	135	8,2	120	1000	225	32	Колпачковый

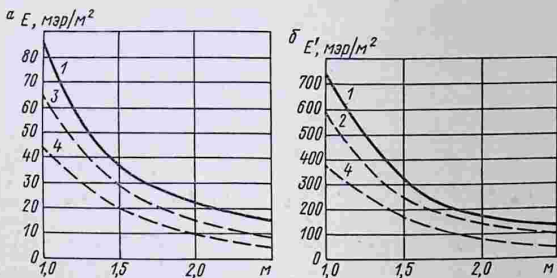


Рис. 59. Зависимость эритемной облученности, создаваемой лампами, от расстояния до облучаемой поверхности:

а — лампа ЛЭ-30-1; б — лампа ДРТ-400; 1 — новая лампа; 2 — после 200 ч работы; 3 — после 300 ч работы; 4 — после 1000 ч работы

включаются в сеть переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц без дополнительных приборов включения. Технические характеристики даны в табл. 94.

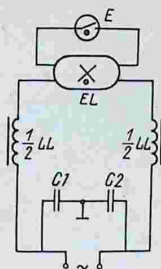
94. Технические характеристики ламп типа ДРВЭ

Лампа	Напряжение питания, В	Мощность, Вт	Световой поток, лм	Эритемная облученность на расстоянии 1 м, $\text{мэр} \cdot \text{м}^{-2}$
ДРВЭД-220 — 160	220	160	1200	45
ДРВЭД-220 — 250	220	250	3250	100

Источники инфракрасного излучения в зависимости от спектрального состава лучистого потока делятся на светлые и темные. Диапазон излучения светлых источников лежит в инфракрасной области спектра с максимумом от 1100 до 1150 нм. Некоторая часть излучения приходится на видимую область спектра с длинами волн короче 760 нм. Важное преимущество светлых излучателей — их быстроедействие. Требуемый температурный режим в зоне обогрева создается практически сразу после их включения. Темные излучатели генерируют длинноволновые лучи (более 2500 нм). Технические характеристики источников инфракрасного излучения приведены в табл. 95.

Стационарные установки. Эритемный облучатель ЭО1-30М. Предназначен для ультрафиолетового облучения животных в стационарных условиях. Выполнен в виде отражателя из листовой стали и покрыт антикоррозийной краской с высоким коэффициентом отражения. На отражателе с помощью ламподержателя крепится эритемная лампа, защищенная металлической сеткой, и пускорегулирующая аппаратура. С помощью двух подвесок облучатель крепится к по-

Рис. 60. Схема включения эритемного облучателя ЭО1-30М:
 EL — эритемная лампа ЛЭ-30-1;
 E — стартер; LL — дроссель; C1,
 C2 — конденсаторы



толочному перекрытию. Принципиальная электрическая схема приведена на рис. 60.

Светильник-облучатель ОЭСПО2. Предназначен для одновременного освещения и ультрафиолетового облучения животных. Состоит из осветительной люминесцентной лампы ЛБР-40, ультрафиолетовой лампы ЛЭР-40 мощностью по 40 Вт и отражателя с вмонтированной в нем пускорегулирующей аппаратурой. Лампы включаются отдельно. Принципиальная электрическая схема приведена на рис. 61.

Эритемный поток, мэр	Срок службы, ч	Габариты, мм		Цоколь
		L	D	
350	1500	190	127	E27/32 × 40
600	1500	190	127	E27/32 × 40

Переносный ртутно-кварцевый облучатель ОРК-2. Предназначен для профилактического и лечебного воздействия на организм небольших групп животных ультрафиолетовым излучением, а также для облучения инкубационных яиц и птицы в первые дни после вывода. Состоит из отражателя с лампой ДРТ-400 и питающего пускорегулирующего устройства, которые соединены между собой гибким кабелем длиной 15 м.

Переносный ртутно-кварцевый облучатель на штативе ОРКШ. Предназначен для ультрафиолетового облучения небольших групп животных. Устройство и техническая характеристика облучателя ОРКШ аналогичны облучателю ОРК-2. Отличие заключается в том, что облучатель ОРКШ устанавливается на передвижной платформе. Масса облучателя 25 кг.

Установка ИКУФ-1. Предназначена для инфракрасного обогрева и ультрафиолетового облучения молодняка животных и птицы. Установка состоит из шкафа управления и 40 облучателей.

Облучатель представляет собой жесткую коробчатую кон-

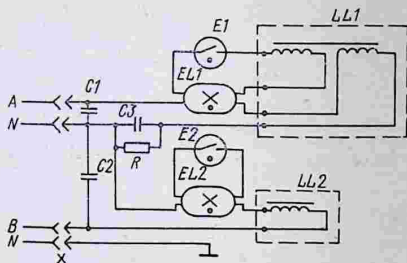


Рис. 61. Схема включения светильника-облучателя ОЭСПО2:

$EL1$ — эритемная лампа ЛЭР-40; $EL2$ — люминесцентная лампа ЛБР-40; $E1$, $E2$ — стартеры; $LL1$, $LL2$ — дроссели; $C1$ — $C3$ — конденсаторы; X — штепсельный разъем

струкцию, на обеих сторонах которой размещены две инфракрасные лампы типа ИКЗК-220-250, а между ними — ультрафиолетовая эритемная лампа типа ЛЭ-15. Над ультрафиолетовой лампой установлен отражатель. Пускорегулирующее устройство ультрафиолетовой лампы смонтировано сверху на облучателе и закрыто защитной сеткой.

В шкафу управления смонтированы рубильник, четыре автоматических выключателя, четыре пускателя, реле времени типа 2РВМ

95. Технические характеристики источников инфракрасного излучения

Источник	Цвет колбы	Мощность, Вт	Напряжение питания, В	Габариты, мм	Длина волны максимума излучения, нм	Доля инфракрасного излучения от общей мощности, %	Срок службы, ч
ИКЗК-220-250	Красный	250	220	130 × 185	1100	70	6000
ИКЗС-220-250	Синий	250	220	130 × 185	1100	70	6000
ИКЗ-220-500	Прозрачный	500	220	180 × 267	1150	80	6000
ИКЗ-220-500-1	»	500	220	130 × 185	1150	80	6000
КТ-220-1000	»	1000	220	12 × 375	1100	80	5000

Светлые излучатели

ИКЗК-220-250	Красный	250	220	130 × 185	1100	70	6000
ИКЗС-220-250	Синий	250	220	130 × 185	1100	70	6000
ИКЗ-220-500	Прозрачный	500	220	180 × 267	1150	80	6000
ИКЗ-220-500-1	»	500	220	130 × 185	1150	80	6000
КТ-220-1000	»	1000	220	12 × 375	1100	80	5000

Темные излучатели

ТЭН	—	400—800	220	—	4000—5000	30	10000
-----	---	---------	-----	---	-----------	----	-------

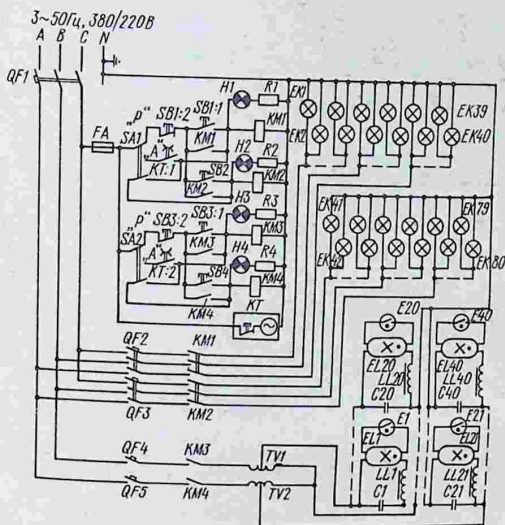


Рис. 62. Принципиальная электрическая схема установки ИКУФ-1:
 ЕК1 – ЕК80 – инфракрасные лампы ИКЗК-220 – 250; ЕЛ1 – ЕЛ40 – эритемные лампы ЛЭ-15; Е1 – Е40 – стартеры; LL1 – LL40 – дроссели; C1 – C40 – конденсаторы; QF1 – QF5 – автоматические выключатели; SA1, SA2 – переключатели; KT – реле времени; KM1 – KM4 – контакторы; SB1-1, SB2, SB3-1, SB4 – кнопки «Пуск»; SB1-2, SB3-2 – кнопки «Стоп»; TV1, TV2 – понижающие трансформаторы; FA – предохранитель; H1 – H4 – сигнальные лампы

и два трансформатора. На дверце шкафа смонтированы две кнопочные станции, переключатель автоматического и ручного управления и четыре сигнальные лампы. Принципиальная электрическая схема установки приведена на рис. 62.

Инфракрасный облучатель ОКБ-1376А. Применяется для местного обогрева молодняка животных и птиц. Полная мощность облучателя 1,2 кВт. Имеется возможность ступенчатого (3 ступени) регулирования мощности. Мощность ступеней: I – 1,2 кВт; II – 0,8 кВт; III – 0,4 кВт.

Облучатель представляет собой конусный отражатель с теплоизоляцией, в который вмонтированы три электронагревательных элемента типа ТЭН. Выводные концы ТЭНов герметизированы и изолированы от корпуса проходным изолятором. Благодаря наличию трех ступеней мощности и возможности регулирования высоты подвеса излучателя он может применяться для обогрева животных разного возраста. Регулируется высота подвеса излучателя с помощью каната.

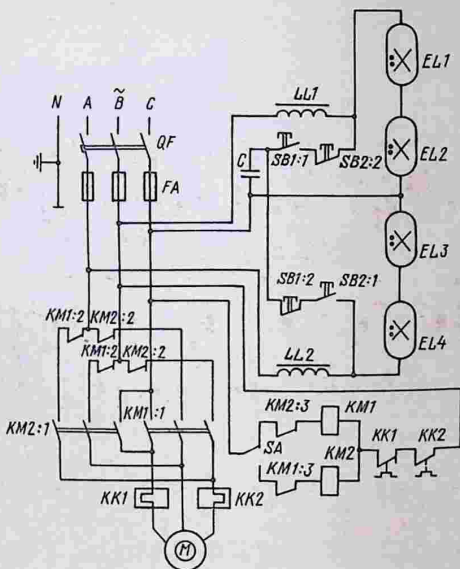


Рис. 63. Принципиальная электрическая схема механизированной установки УО-4;

EL1–EL4 – ультрафиолетовые лампы ДРТ-400; *M* – асинхронный электродвигатель; *LL1, LL2* – дроссели; *C* – конденсатор; *KM1, KM2* – контакторы реверсивного магнитного пускателя; *KK1, KK2* – тепловые реле; *QF* – автоматический выключатель; *FA* – предохранитель; *SB1:1, SB2:1* – кнопки «Пуск»; *SB1:2, SB2:2* – кнопки «Стоп»; *SA* – переключатель

В зависимости от нужной интенсивности облучения ТЭНы можно индивидуально отключать.

Технические характеристики стационарных облучателей приведены в табл. 96.

Механизированные установки. Установка УО-4. Предназначена для облучения животных и птицы, находящихся в стационарных условиях. Состоит из приводной станции, шкафа управления, четырех облучателей с лампами ДРТ-400, устройства для подвески и перемещения облучателей и кабелей. В приводную станцию входит электродвигатель мощностью 0,27 кВт, редуктор с передаточным отношением 1:891, переключатель изменения направления вращения вала электродвигателя. В шкафу управления смонтированы пакетный выключатель, предохранители, пускатели, два дросселя, конденсатор и две кнопки включения на две группы облучателей. В несущую

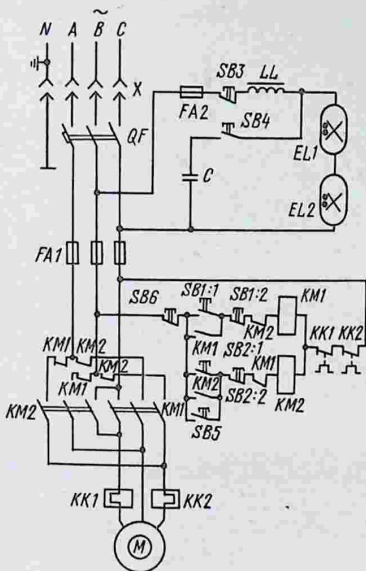


Рис. 64. Принципиальная электрическая схема самоходной установки УОК-1;

EL1, EL2 — ультрафиолетовые лампы ДРТ-400; *LL* — дроссель; *C* — конденсатор; *M* — асинхронный двигатель; *KM1, KM2* — контакторы реверсивного магнитного пускателя; *KK1, KK2* — тепловые реле; *FA1, FA2* — предохранители; *QF* — автоматический выключатель; *X* — штепсельный разъем; *SB1:1, SB2:1, SB4, SB5* — кнопки «Пуск»; *SB1:2, SB2:2, SB3, SB6* — кнопки «Стоп»

конструкцию входят ведущий трос диаметром 3,1 мм, две ветви стальной проволоки диаметром 6 мм, натяжные ролики и крюки. Принципиальная электрическая схема приведена на рис. 63.

Самоходная установка для облучения кур УОК-1. Предназначена для ультрафиолетового облучения кур и цыплят при многоярусном клеточном содержании. Два облучателя с лампами ДРТ-400 смонтированы на тележке, которая может передвигаться в проходах между клетками. Ширина колес соответствует ширине колес кормораздатчика. Тележка приводится в движение электродвигателем мощностью 0,27 кВт через редуктор с передаточным отношением 1:841. Редуктор цепной передачей связан с ведущей осью тележки и механизмом укладки и разматывания кабеля.

Электрическое питание осуществляется через гибкий четырехжильный кабель, на конце которого имеется разъем, предназначенный

96. Технические характеристики стационарных облучателей

Параметр	ЭО1-30М	ОРК-2	ОКБ-1376А
Тип применяемого источника излучения	ЛЭ-30-1	ДРТ-400	ТЭН
Количество источников излучения	1	1	3
Потребляемая мощность, кВт	0,04	0,5	1,2
Напряжение питания, В	220	220	220
Длительность неустановившегося режима, мин	—	10	—
Габариты, мм:			
облучателя	1000 × 250 × 155	340 × 205 × 215	290 × 500
питающего устройства	—	176 × 115 × 250	—
Масса, кг:			
облучателя	6,5	3,7	7,1
питающего устройства	—	6,5	—

для подключения установки к питающей сети. Одна жила кабеля используется для заземления установки. Во время движения установки кабель укладывается в bunker или разматывается из него.

На передней части тележки установлена вертикальная раздвижная штанга, на которой крепятся два облучателя. Высота их расположения регулируется в зависимости от высоты клеток. Принципиальная электрическая схема приведена на рис. 64.

Технические характеристики механизированных облучательных установок

	УО-4	УОК-1
Тип применяемой лампы	ДРТ-400	ДРТ-400
Количество ламп, шт.	4	2
Потребляемая мощность, кВт	2	1,5
Напряжение сети, В	380/220	380/220
Скорость передвижения, м·мин ⁻¹	0,3	0,73
Длительность неустановившегося режима лампы, мин	10	10
Максимальная длина обслуживаемого помещения, м	90	—
Габариты, мм:		
приводной станции	516 × 500 × 240	—
шкафа управления	530 × 430 × 160	—
облучателя	714 × 448 × 165	—
установки	—	1290 × 2163 × 830
Масса, кг:		
приводной станции	31,5	—
шкафа управления	33	—
облучателей	40	—
установки	—	140

Раздел 8. МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ НАВОЗА И ПОМЕТА

8.1. Навоз и его свойства

Количество и свойства экскрементов (смесь кала и мочи) зависят от возраста животных, рационов кормления и способов их содержания. Кроме того, выход и состав жидкого навоза определяются применяемой системой удаления навоза, гидрологической характеристикой места привязки комплекса, качеством строительных работ и культурой производства. Выход и влажность экскрементов различных половозрастных групп крупного рогатого скота следующие:

	Выход экскрементов, кг/сут	Влажность, %
Коровы	55	88,0
Нетели	33	87,8
Телята в возрасте, мес:		
6	15	86,0
12	22	86,5
Молодняк на откорме	27	86,8

При стойлово-пастбищном содержании животных выход экскрементов в пастбищный период следует принимать в количестве 50%, а при выгульном содержании — 85% от расчетного.

В свиноводческих хозяйствах при кормлении животных полнорационными концентрированными кормами суточный выход экскрементов на одного животного и их влажность следующие:

	Выход экскрементов, кг/сут	Влажность, %
Хряки	11,1	89,4
Свиноматки:		
холостые	8,8	90,8
супоросные	10,0	91,0
с поросятами	15,3	90,1
Поросята-отъемыши до 30 кг	2,4	86,0
Свиньи на откорме массой, кг:		
до 40	3,5	86,6
40—80	5,1	87,0
более 80	6,6	87,5

Суточный выход экскрементов составляет 6—10% от массы животных, при этом на долю кала приходится 40—45% от общего выхода экскрементов. При использовании многокомпонентных кормов выход экскрементов увеличивается на 30%.

Физико-химические свойства и удобрительная ценность экскрементов животных приведены в табл. 97.

Суточный выход помета разных видов птицы и содержание питательных веществ в нем приведены в табл. 98.

Зольность помета составляет 17—18%.

Свойства навоза, фактически поступающего из животноводческих ферм и комплексов, значительно отличаются от свойств экскрементов

97. Свойства и удобрительная ценность экскрементов животных

Животные	Зольность, %	ХПК от массы органического вещества	БПК ₅ от величины ХПК	Значение БПК от величины ХПК	Содержание питательных элементов, % к сухому веществу		
					N _{общ}	P ₂ O ₅	K ₂ O
Крупный рогатый скот	16	1,4	0,12	0,35	3,2	2,0	3,1
	15	1,2	0,35	0,7	5,0	2,1	2,5

98. Выход и удобрительная ценность помета

Птица	Суточный выход, г/голову	Влажность, %	Содержание питательных веществ, % к сухому веществу				
			N _{общ}	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Куры:							
яичного направления	190	73	6,2	3,6	2,1	6,8	2,1
мясные	300	73	6,2	3,6	2,1	6,8	2,1
Гуси	600	85	4,0	3,5	4,8	3,6	0,9
Утки	430	83	5,8	5,1	3,5	5,6	1,4
Индейки	450	76	4,2	1,7	1,2	2,4	1,7

99. Потери сухого вещества и азота при хранении навоза

Вид навоза	Потери сухого вещества		Потери азота	
	через 35 дней	через 125 дней	через 35 дней	через 125 дней

Навоз крупного рогатого скота

Исходный навоз или жидкая фракция	5,5—6,5	8,0—9,5	10,0—11,5	29,0—35,0
Подстилочный навоз или твердая фракция при рыхлой укладке	13,0—15,0	24,0—26,0	42,0—43,0	50,0—52,0

Навоз свиней

Исходный навоз или жидкая фракция	8,0—9,0	13,0—14,5	8,0—8,5	13,0—19,0
Подстилочный навоз или твердая фракция при рыхлой укладке	15,0—16,5	24,0—26,0	14,0—15,5	48,0—50,0

тов в связи с разбавлением водой и применением подстилочных материалов. Основное влияние на свойства навоза оказывает влажность, обуславливаемая системой удаления навоза. Так, влажность навоза крупного рогатого скота при механическом удалении и подстилочном содержании составляет 75–90%, при бесподстилочном — 88–95%, при самотечной системе — 94–96%, при смывной — 96–98%; навоза свиней — соответственно 80–90, 90–95, 96–98, 98–99%.

В процессе длительного хранения свойства навоза существенно изменяются (табл. 99).

8.2. Агрозоотехнические требования к навозу, помету и продуктам их обработки

Требования к органическим удобрениям. К этому виду удобрений относятся подстильный и бесподстильный навоз и помет, твердая и жидкая фракции их разделения, осадки и активный ил, образующийся при глубоком разделении и биологической очистке жидкой фракции, а также компост, получаемый при смешивании навоза, помета, осадков и ила с влагопоглощающими материалами органического происхождения (солома, торф, опилки и др.). Органические удобрения являются наиболее ценными, так как содержат в себе весь комплекс питательных веществ, необходимых для нормального развития растений.

Перед использованием навоз и помет должны быть подвергнуты предварительной подготовке для исключения их отрицательного воздействия на почву, грунтовые и подземные воды, открытые водоемы и атмосферу. В случае невозможности предварительного обеззараживания допускается использование навоза и продуктов его переработки путем внутрипочвенного внесения, орошения кормовых культур с последующей термической их обработкой (приготовление сеной муки) или силосованием.

При использовании жидкого навоза в качестве удобрения необходимо учитывать климатические, геологические, гидрогеологические и почвенные условия, определяемые механическим составом, коэффициентом фильтрации и влагоемкостью активного слоя почвы, наличием водоупорного слоя, глубиной залегания и колебаний уровня грунтовых вод. Влажность навоза, используемого для орошения, должна быть не менее 92%. Доза внесения жидкого навоза должна быть согласована с оросительной нормой полива.

При использовании дождевальных машин предъявляются требования к гранулометрическому составу навоза. Установками КН-50, УДС-25 и ДКШ-64 «Волжанка» рекомендуется вносить только осветленную жидкую фракцию. Дальнеструйные аппараты ДА-2 и машины типа ДДН можно использовать для внесения жидкого навоза без предварительного разделения с содержанием включений размером 20–30 мм в количестве 2–3 кг на 1 м³.

При наличии полей орошения, оборудованных дренажем и работающих в режиме доочистки, жидкий навоз подвергается разделению и биологической очистке до следующих параметров: содержание взвешенных веществ — 200–300 мг/л; БПК_п — 150–200 мг/л; концентрация азота — 100–150 мг/л. Дренажная вода в этом случае сбрасывается в открытые водоемы или используется для повторного применения на комплексе.

Для получения высококачественных компостов в период компостирования подстилочный навоз, твердая фракция или смеси навоза, помета, осадков и ила с влагопоглотителями должны находиться в рыхлом состоянии, что обеспечивается насыщением воздухом всего объема бурта. Влажность смесей должна находиться в пределах 68–70%. В готовом компосте не должно быть личинок и яиц гельминтов, всхожих семян растений.

При возникновении на животноводческих комплексах эпизоотических ситуаций навоз должен быть полностью обеззаражен от патогенной микрофлоры.

Требования к биохимически очищенной жидкой фракции навоза, сбрасываемой в водоем. При сильном разбавлении навоза водой в процессе удаления из животноводческих помещений дальнейшего его использование целесообразно лишь при концентрации органической части и биогенных элементов навоза в твердой фракции с последующей очисткой жидкой фракции биологическими, химическими и почвенными методами.

Состав очищенной воды регламентирован «Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами», утвержденными Минводхозом, Минздравом и Минрыбхозом СССР в 1974 г. После смешивания с водой водоема допускается увеличение содержания взвешенных веществ на 0,25 мг/л в водоемах высшей категории и на 0,75 мг/л в водоемах низшей категории водопользования.

Допустимая биологическая потребность в кислороде (БПК_п) не должна быть выше 3 мг/л для водоемов рыбохозяйственного водопользования; 3 и 6 мг/л для водоемов санитарно-бытового пользования высшей и низшей категорий. Содержание азота в виде аммонийных солей лимитируется только для рыбохозяйственных водоемов, оно составляет 1,2 мг/л по хлоридам аммония, 1,0 мг/л по сульфатам аммония и 0,5 мг/л по нитритам аммония (в пересчете на NH_4). Количество нитратов лимитируется для водоемов санитарно-бытового водопользования и составляет 10 мг/л (по азоту). Содержание фосфатов не лимитируется.

Обеззараживание очищенной воды обеспечивается хлорированием с содержанием остаточного хлора при сбросе в водоемы санитарно-бытового пользования в количестве 1,5 мг/л. При этом содержание палочек *Coli* не должно быть более 1000 в 1 л. В очищенной воде, сбрасываемой в рыбохозяйственные водоемы, свободный хлор должен отсутствовать.

8.3. Технология переработки навоза и помета

Технологические операции по переработке навоза и помета, обеспечивающие получение органических удобрений с различными свойствами, осуществляются на специальных сооружениях открытого или закрытого типа, расположенных на территории животноводческих ферм или на полях.

Технология удаления навоза обуславливается его влажностью и консистенцией: 1) для подстилочного навоза влажностью 75–90%; 2) для бесподстилочного навоза влажностью 88–95%; 3) для жидкого навоза влажностью 93–98%; 4) для животноводческих стоков влажностью 97–99%; 5) для подстилочного навоза и помета или смесей их, осадков и ила с влагопоглотителями влажностью до 75%.

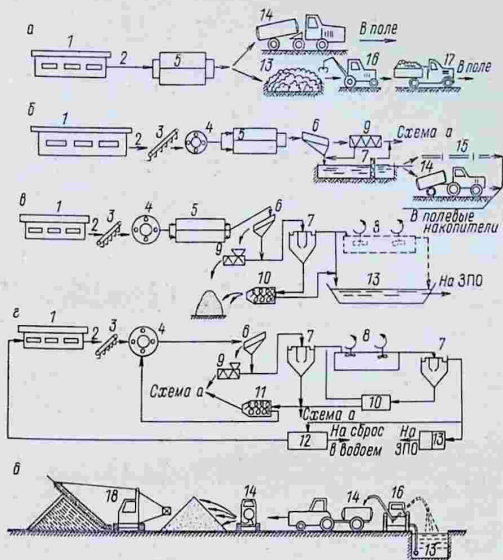


Рис. 65. Основные схемы переработки навоза различной влажности:

а — 75–90 %; б — 88–95 %; в — 93–98 %; г — 97–99 %; д — 93 %; 1 — животноводческое помещение; 2 — система удаления и транспортирования навоза; 3 — отделитель механических включений; 4 — приемный резервуар-усреднитель с насосной станцией; 5 — карантинные хранилища; 6 — фильтрующая машина; 7 — отстойник; 8 — система биологической очистки или стабилизации жидкой фракции; 9 — установка для обезвоживания твердой фракции; 10 — илоуплотнитель; 11 — установка для обезвоживания осадков и ила; 12 — установка для доочистки и обеззараживания воды; 13 — полевое или прифермское хранилище; 14 — разбрасыватель жидкого навоза; 15 — трубопроводный транспорт; 16 — погрузчик твердого или жидкого навоза; 17 — автосамосвал; 18 — окараивающая машина

По технологии 1 (рис. 65, а) подстилочный навоз при влажности 75–90 % механическими средствами направляется из животноводческих помещений в секционные хранилища (карантинные емкости) для выдерживания его в течение 6 сут с целью выявления зараженности и в случае возникновения эпизоотии в хозяйстве — для обеззараживания, например хлорной известью. После этого навоз транспортируется или непосредственно в полевые хранилища, или на площадки компостирования для биотермической переработки.

По технологии 2 (рис. 65, б) бесподстилочный навоз при влажности 88–95% также направляется в карантинные хранилища, где выдерживается в течение 6 сут. Для получения однородной массы навоза перед погрузкой в транспортные средства и в случае обеззараживания осуществляется его гомогенизация с помощью гидравлических (насосы) или пневматических (сжатый воздух) барботеров.

Выгрузка навоза из карантинных емкостей осуществляется насосами. В зависимости от принятой схемы использования навоз подается в транспортные средства (цистерны, трубопроводы и т. д.) для доставки в полевые хранилища либо подвергается механическому разделению на твердую и жидкую фракции. При этом жидкая фракция также подается в полевые навозохранилища, а твердая — на площадку компостирования для последующего использования обеих фракций в качестве органических удобрений.

По технологии 3 (рис. 65, в) при влажности навоза 93–98% из него механическими средствами выделяются грубые включения, затем навоз направляют в резервуар-усреднитель, откуда насосами перекачивают в секционные карантинные емкости.

Навоз, свободный от возбудителей особо опасных заболеваний, подается на переработку, осуществляемую в две стадии.

Первая стадия переработки свиного навоза предусматривает его грубое разделение на твердую и жидкую фракции на машинах фильтрующего типа и тонкое разделение жидкой фракции в отстойниках, что обеспечивает получение осветленной жидкости с содержанием в ней взвешенных веществ не более 2 г/л и осадка (твердой фракции) влажностью не более 92%.

Первая стадия переработки навоза крупного рогатого скота осуществляется устройствами, обеспечивающими получение осветленной жидкости с содержанием в ней взвешенных веществ 13–15 г/л и осадка влажностью 84–86%.

Вторая стадия обработки как свиного, так и навоза крупного рогатого скота включает в себя обезвоживание полученных на первой стадии осадков до влажности 70–75% с содержанием взвешенных веществ в жидкой фракции 13–15 г/л с последующей подачей ее в полевое хранилище, а твердой фракции — на площадку компостирования.

С целью минерализации органики, что обеспечивает длительное хранение жидкой фракции без изменения свойств, а также дезодорации ее следует предусматривать частичную биологическую обработку.

По технологии 4 (рис. 65, г) осуществляется переработка животноводческих стоков влажностью 97–99% с тем, чтобы использовать их на технологические нужды комплексов со сбросом избыточной части очищенных вод в открытые водоемы. Эта технология применяется в случае, если невозможно использовать навоз в качестве удобрений (отсутствие земельных площадей, зоны избыточного увлажнения, горные, курортные зоны, высокое стояние грунтовых вод или дефицит артезианской воды, используемой на технологические нужды и т. д.).

По технологии 4 животноводческие стоки поступают через отделить механических включений в приемный резервуар-усреднитель и далее в цех глубокого разделения на твердую и жидкую фракции. Разделение стоков осуществляется на машинах фильтрующего типа, а затем фильтрат дополнительно осветляется в отстойниках. Осветленная жидкость после отстойника направляется на биологическую очистку. Очищенную воду с БПК_п 150–200 мг/л и концентрацией

азота 100—150 мг/л направляют на сельскохозяйственные поля орошения (ЗПО). При отсутствии ЗПО следует проводить более глубокую биологическую обработку жидкой фракции дополнительно в биологических прудах с доведением БПК_п до 50 мг/л с последующей доочисткой сильными окислителями или другими способами (например озоном, химическими реагентами и т. д.). Очищенную до требуемых норм воду следует использовать в системе технического водоснабжения комплексов.

Полученный после отстаивания осадок обезвоживают на осадительных центрифугах или смешивают с твердой фракцией, полученной после разделения навоза и с уплотненным не менее чем до 96 % избыточным активным илом. Иловую воду из уплотнителя следует вернуть на биологическую очистку, а смесь твердых продуктов переработки влажностью не более 93 % направить в полевые накопители или в цех компостирования с влагопоглотителями.

По технологии 5 (рис. 65, д) навоз, помет, твердые продукты переработки влажностью не более 93 % смешивают с влагопоглотителями (торф, опилки, солома и т. п.) и компостируют по полевой или стационарной технологии.

По полевой технологии смешивание осуществляется путем образования бурта в виде «слоеного пирога» с помощью жиже-разбрасывателя и низкорамного разбрасывателя влагопоглотителей или путем послойного перемешивания заранее образованного бурта влагопоглотителя с распределенным по его продольной стороне навозом, пометом или осадком с помощью окарамливающей машины, движущейся возвратно-поступательно вдоль бурта.

По стационарной технологии навоз и торф после дозирования транспортными средствами подаются в смеситель и далее транспортером направляются на площадку компостирования, где укладываются в бурты и периодически перемешиваются окарамливающей машиной или другим подъемно-транспортным оборудованием.

8.4. Машины и оборудование для выгрузки навоза и помета из сборников и хранилищ

Для выгрузки из хранилищ навоза и помета влажностью от 60 до 98 %, их погрузки в транспортные средства, а в ряде случаев межоперационной и даже дальней транспортировки используются погрузчики подстилочного навоза и компостов, навешиваемые, как правило, на шасси тракторов и насосное оборудование, работающее в стационарном режиме. Для межоперационного транспорта используются транспортеры скребкового и ленточного типов, а также насосы шнекового и поршневого типов. Их характеристики приведены в разделе 2.

В комплект мобильных погрузчиков твердого навоза должно входить также бульдозерное оборудование для складывания буртов и сбора навоза с площадок.

Насосное оборудование должно быть снабжено измельчающими устройствами и средствами, обеспечивающими его работу в автоматическом режиме. При монтаже насосов необходимо предусматривать возврат навоза или помета частично или полностью в хранилище, что обеспечивает перемешивание и регулирование производительности.

Средства для выгрузки твердого навоза. Подстилочный навоз и помет, их твердая фракция после разделения или компост должны подвергаться карантинированию в специальных емкостях, хранилищах или площадках компостирования, выгрузка из которых и погрузка в транспортные средства производятся грейферным погрузчиком ПЭ-0,8 или погрузчиками-бульдозерами ПБ-35 и ПФП-1,2 общего назначения. Для этой же цели используются ковшовые погрузчики периодического или непрерывного действия типа Д и НПК-30, а также грейферные краны грузоподъемностью 5 и 10 т, установки выгрузки навоза из хранилищ УВН-800 и перегружатели органических удобрений ПОУ-40.

Ковшовые погрузчики типа Д. Эти погрузчики имеют гусеничный или пневмоколесный ход, производятся на базе автомобилей, тракторов и тягачей и предназначены для погрузки сыпучих материалов в транспортные средства (табл. 100). Погрузчики на гусеничном ходу Д-574, Д-653 имеют высокую проходимость и развивают большое напорное усилие, необходимое для загрузки ковша.

100. Технические характеристики основных ковшовых погрузчиков

Показатель	Одноковшовые				Многоков- шовой Д-565
	гусеничные		колесные		
	Д-574	Д-653	Д-561Б	Д-660	
Грузоподъем- ность, т	2,0	4,0	1,8	4,0	—
Производитель- ность, т/ч	80	150	100	150	160
Вместимость нор- мального ков- ша, м³	1,0	2,0	1,0	2,0	0,03
Количество ков- шей, шт.	1	1	1	1	20
Ширина ковша, мм	2048	2900	2336	2800	650(2450)
Максимальная вы- сота разгрузки, мм	2700	3080	2300	3200	2600 — 3500
Базовый трактор	ДТ-75Б	Т-130ПГ	Спецшасси К-702		Спецшасси
Скорость движе- ния, км/ч:					
передний ход	3,34 — 10,85	3,84 — 12,5	7,0 — 29,0	9,5 — 44,2	0,198 — 0,72 (5,98 — 21,2)
задний ход	4,41	3,11 — 8,63	8,1 — 21,2	До 44	7,8 — 27,2
Габариты в тран- спортном поло- жении, м	5,78 × × 2,05 × × 2,04	6,86 × × 2,88 × × 3,04	5,66 × × 2,34 × × 2,7	8,33 × × 2,88 × × 3,54	8,65 × 2,74 × × 3,85
Масса в заправ- ленном состоя- нии, т	9,5	20,5	7,5	16,3	8,0

Пневмоколесные погрузчики Д-561Б, Д-660 более маневренны, имеют высокие транспортные скорости, производят не только погрузку материала, но и перемещают его на расстояние до 100 м.

Эти одноковшовые погрузчики выпускаются в качестве навесного оборудования на трактор или в виде специализированных машин на колесном ходу.

Рабочий процесс погрузчиков с фронтальной разгрузкой состоит из следующих операций: опускания ковша, перемещения машины вперед для захвата материала, подъема ковша, отъезда погрузчика с разворотом, подъезда к месту разгрузки, разгрузки в транспортное средство или в отвал путем поворота ковша и возвращение в исходное положение.

Многоковшовый погрузчик Д-565 состоит из базового пневмоколесного шасси, транспортера с механизмами подъема и поворота, гидропривода, ковшового элеватора со шнеком и механизма подъема элеватора.

Погружаемый материал, разрыхленный шнеком и поданный им к ковшам, забирается последними и подается к оголовку, где наполненные ковши опрокидываются и навоз через оголовок высыпается в лоток транспортера.

Навозопогрузчик ковшовый НПК-30. Предназначен для выгрузки навоза и помета влажностью 75—93% из навозосборника в транспортные средства или машины для их переработки. Состоит из ковшового погрузчика, включающего в себя раму, ведущий и натяжной валы, из цепей с ковшами, подвески и привода, а также лебедки, предназначенной для подъема и опускания погрузчика и состоящей из рамы, барабана и привода.

При работе погрузчика ковши верхней рабочей ветви захватывают навоз или помет, находящийся в навозосборнике, и перемещают его вверх. При переходе через ведущие звездочки ковши опрокидываются, и навоз попадает в направляющий лоток и далее в транспортное средство. Управление работой погрузчика и лебедки осуществляется с помощью аппаратуры, смонтированной в электрошкафу.

Техническая характеристика НПК-30

Производительность, т/ч	30
Установленная мощность, кВт:	
погрузчика	3,0
лебедки	3,0
Угол наклона (максимальный), град	60
Скорость цепи, м/с	0,75
Скорость подъема погрузчика, м/с	0,33
Количество ковшей, шт.	22
Габариты, мм:	
длина	10415
ширина	1165
высота	1215
Общая масса, кг	1950

Во время монтажа необходимо следить за тем, чтобы верхний конец погрузчика был подвижно закреплен на специальных опорах; погрузчик и лебедка должны располагаться на одной линии; нижняя ветвь должна доходить до дна хранилища, а высота козырька направляющего лотка должна обеспечивать свободный подъезд транспортных средств.

Краны грейферные грузоподъемностью 5 и 10 т (табл. 101). Используются для перемещения и выгрузки подстилочного навоза и компостов с площадок и навозохранилищ в транспортные средства.

Кран состоит из мостовой балки, тележки с тяговым барабаном и грейфера. Мостовая балка ходовой тележкой опирается на рельсовый путь, установленный на эстакаде. По мостовой балке перемещается грузоподъемная тележка с грейфером. Привод осуществляется от двух электродвигателей перемещения крана, двух электродвигателей подъема и электродвигателя перемещения тележки с редукторами.

В процессе работы порция навоза захватывается грейфером и перемещается поперек площадки при движении грейфера по мостовой балке и вдоль площадки. При движении крана по рельсовому пути навоз подается в любую точку площадки или в транспортное средство.

Перегрузатель органических удобрений ПОУ-40. Предназначен для погрузки навоза и торфа в навозохранилища для их послойной укладки, перевалки смеси внутри хранилища и выгрузки компоста в транспортные средства. Перегрузатель состоит из поперечной балки, грейферной тележки, стоек и четырех одноколесных тележек, рельсового пути и кабельной линии.

В процессе работы перегружатель захватывает порцию навоза и перемещает ее поперек (при движении грейфера по балке) и вдоль хранилища (при движении перегружателя вдоль рельсового пути) в заданную точку хранилища или в транспортное средство. Питание электродвигателей осуществляется от гибкого кабеля, подвешенного на стальном канате, протянутом между двух опорных мачт. Управление перегружателем осуществляется с пульта, расположенного на стойке.

Техническая характеристика ПОУ-40

Грузоподъемность, т	2,0
Производительность, т/ч	40,0
Скорость, м/мин:	
подъема груза	10—15
перемещения грейфера	75
перемещения перегружателя	20
Длина пролета, м	20
Вылет консоли, м:	
погрузочной	5
разгрузочной	4,3
Высота подъема, м	7,5
Установленная мощность, кВт	12,5
Длина хранилища, м	150
Глубина хранилища, м	4,0
Масса, кг	12 000

101. Технические характеристики грейферных кранов

Грузоподъемность, т	Пролет, м	Высота подъема, м	Скорость, м/мин		
			подъема	передвижения	
				тележки	крана
5	10,5—34,5	8—20	40	40	72
10	10,5—34,5	8—20	40	40	100

Установка для выгрузки навоза УВН-800. Предназначена для погрузки жидкого и полужидкого навоза и помета в транспортные средства из открытых и закрытых хранилищ. Установка выпускается в основном исполнении для открытых хранилищ длиной до 100 м и в исполнении 1 — для подпольных навозохранилищ коровников длиной до 110 м.

Установка состоит из стационарного скреперного устройства и серийного передвижного насоса НЖН-200. Скреперное устройство состоит из электропривода с редуктором, клиноременной передачи и механизма реверсирования, скрепера с основной и дополнительной секциями, блока, механизма натяжения тягового каната, концевого блока, тягового каната, электрооборудования. Основная секция скрепера состоит из двух соединенных балками понтонов, между которыми на оси установлена заслонка. Каждый понтон разделен на три герметические секции, которые заполняются водой для регулирования глубины погружения скрепера в навоз.

Техническая характеристика УВН-800

Производительность, т/ч	150
Установленная мощность, кВт:	
скрепера	13
насоса	22
Длина хранилища (максимальная), м	100
Глубина хранилища, м	3,5
Объем скрепера, м ³	3,0
Скорость движения скрепера, м/с	0,78
Диаметр каната, мм	15
Габариты, мм:	
скрепера —	
длина	7150
ширина	2150
высота	865
привода —	
длина	2800
ширина	1640
высота	980
Масса (без насоса), кг	2440

Для выгрузки жидкой фракции навоза используется насос НЖН-200. Твердая фракция или полужидкий навоз выгружается скреперной установкой. При движении в хранилище заслонка скрепера приподнимается и пропускает навоз без его перемещения. При движении скрепера из хранилища заслонка опускается, захватывает порцию навоза и перемещает ее к выходу из хранилища, поднимает по наклонной эстакаде и сбрасывает в транспортное средство, находящееся под эстакадой.

Мощность электродвигателя, кВт			Вместимость грейфера, м³	Масса крана, т
подъема	перемещения			
	тележки	крана		
2 × 15,5	2,2	8,8	1,5; 2,5	2,07 – 48,0
2 × 36	4,2	28,0	1,5; 2,3	33,2 – 62

Насосное оборудование. *Насосы центробежные фекальные марки Ф* (табл. 102). Предназначены для перекачки загрязненных сточных жидкостей с кислотностью pH 6–8, плотностью до 1050 кг/м³, содержанием абразивных частиц по объему не более 1% и с температурой до 100°C. Насосы выпускаются под марками ФГ (горизонтальные) и ФВ (вертикальные), отличающиеся только приводной частью.

102. Технические характеристики насосов марки Ф основного исполнения

Марка	Частота вращения, мин ⁻¹	Диаметр рабочего колеса, мм	Оптимальный режим		Высота всасывания, м	Мощность электродвигателя, кВт	Масса насосного агрегата, кг
			Подача, м ³ /ч	Напор, м			
ФГ 51/58	2900	220	51	58	4,8	22	365
ФГ 115/38	2900	192	115	38	1,0	30	360
ФГ 57,5/95	1450	192	57,5	9,5	8,8	4	160
ФГ 81/31	1450	314	81	31	6,7	17	375
ФГ 81/18, ФВ 81/18	1450	245	81	18	8,4	10	285
ФГ 144/46, ФВ 144/46	1450	385	144	46	5,8	40	870
ФГ 216/24	1450	300	216	24	7,7	40	790
ФГ 144/10,5	960	300	144	10,5	8,7	10	575

Насосный агрегат состоит из насоса, электродвигателя, фундаментной плиты и муфты с ограждением. Напорные патрубки при необходимости могут быть повернуты в любую сторону на 90°. Конструкция насосов обеспечивает надежную работу двух последовательно соединенных насосов с одинаковыми параметрами при подпоре на входе первого насоса не более 10 м.

Насосы каждой модификации изготавливаются в основном исполнении и в исполнениях «а» и «б» с уменьшенным диаметром рабочего колеса.

При монтаже насосного оборудования необходимо следить за обязательной установкой задвижек на всасывающем и напорном трубопроводах, а также предохранительного клапана на напорном трубопроводе, за подведением воды к сальниковому уплотнению. Диаметр напорного и всасывающего трубопроводов должен быть не меньше диаметров соответствующих патрубков насоса. Перед всасывающим патрубком должен быть прямолинейный участок длиной не менее двух диаметров патрубка. Регулировка подачи и напора насоса осуществляется с помощью задвижки на напорном трубопроводе.

Насосы НШ-50, НЖН-200 и ПНЖ-250, ЦМФ-160/10 (табл. 103). Специально предназначены для перекачки навоза и помета пониженной влажности (88–90%) и снабжены устройством для измельчения попадающих в них крупных включений.

Насос шнековый НШ-50 состоит из трубчатого корпуса; шнека, расположенного внутри корпуса; лопастного колеса, насаженного на один вал со шнеком; электродвигателя. Для измельчения посторонних включений насос снабжен штифтовым устройством в приемной части шнека.

103. Технические характеристики специальных насосов

Марка	Частота вращения, мин ⁻¹	Диаметр рабочего колеса напорного трубопровода, мм	Подача, м ³ /ч	Напор, м	Величина заглубления, м	Мощность электродвигателя, кВт	Масса агрегата, кг
НШ-50	960	330/100	70	10	3,3	10	620
НЖН-200	970	400/200	300	20	3,5	22,6	1230
ПНЖ-250	1500	330/125	250	5	4,8	36,5	890
ЦМФ-160/10	1500	450/150	160	10	min 0,3	16,0	340

Насос для перекачки жидкого навоза НЖН-200 состоит из шнека с измельчителем, установленным на всасывающей линии; центробежного насоса; электродвигателя.

Погрузчик жидкого навоза ПНЖ-250 навешивается на трактор МТЗ-80 и состоит из рамы; загрузочно-перемешивающего устройства, обеспечивающего погрузку навоза или перемешивание его в хранилище; напорно-подающего устройства, включающего в себя подающий насос с ножевым измельчителем, трубопровод и напорный гибкий шланг, а также привода рабочих органов и гидросистемы.

Центробежный моноблочный фекальный погружной насос ЦМФ-160/10 состоит из встроенного электродвигателя и насоса, расположенного над ним, и системы охлаждения электродвигателя.

8.5. Машины для разделения навоза

Степень выделения твердых частиц из навоза зависит от принятой системы дальнейшей его переработки и использования.

Отделители должны обеспечивать удаление посторонних включений размером более 30 мм, что предотвращает в дальнейшем забивание насосов и трубопроводов.

Машины фильтрующего типа должны обеспечивать выделение из навоза 30–50 % крупных взвешенных частиц, что способствует бесперебойной работе дождевальных машин, трубопроводного транспорта, лучшей работе сооружений по хранению и отстаиванию жидкой фракции.

Отстойники должны обеспечивать удаление 75–80 % взвешенных и частично коллоидных веществ и получение осветленной жидкости с концентрацией взвешенных веществ 1–2 г/л и осадка влажностью 92–94 %.

Прессы и осадительные центрифуги должны обеспечивать обезвоживание твердой фракции после фильтрующих машин и осадков отстойников до влажности 65–70 %.

Производительность машин по разделению навоза зависит от объема обрабатываемого навоза и должна быть 25–100 м³/ч, а машин по обезвоживанию твердой фракции и осадков – 10–20 м³/ч.

Оборудование для удаления посторонних включений и грубого разделения навоза. Отделитель механических включений

ОМВ-200. Предназначен для очистки жидкого навоза от остатков кормов (силоса, соломы, ботвы и т. п.), строительного мусора и других посторонних включений. Он состоит из рамы, бесконечного цепного транспортера со свободно установленными на поперечных планках граблинами, ведущего и ведомого барабанов со звездочками и электропривода с цепной передачей.

Отделитель устанавливается в канале навозоудаления так, чтобы весь поток навоза проходил через решетку, образуемую граблинами. Навоз проходит при этом через щели, а посторонние включения более 25 мм задерживаются на решетке, выводятся из навоза, поднимаются до верхнего барабана и сбрасываются с него в транспортное средство. Граблины отделителя на верхнем барабане поворачиваются на поперечных планках на угол примерно 300° и принимают под действием веса вертикальное положение, что обеспечивает очистку граблин за счет силы тяжести посторонних включений.

При монтаже отделителя необходимо следить, чтобы угол наклона его не превышал 40° , зазор между концами граблин при их нижнем положении и дном канала должен быть не более 10—15 мм при отсутствии зазора между боковиной отделителя и стенкой канала. Контролируется также параллельность расположения граблин решетки и нормальный загиб свободных концов граблин, обеспечивающих удержание посторонних включений на верхней ветви транспортера и свободное сбрасывание их на нижней ветви.

Отделитель обеспечивает выделение не менее 95 % посторонних включений размером более 30 мм.

Техническая характеристика ОМВ-200

Расход, м ³ /ч	200
Наклон отделителя, град	Не более 40
Скорость движения транспортера, м/с	0,18
Зазор между граблинами, мм	25
Высота отгрузки, м	2,0
Мощность привода, кВт	2,2
Габариты, мм:	
длина	6550
ширина	1000
высота	5100
Масса, кг	800

Виброгрохоты горизонтальные инерционные легкого типа ГИЛ-32 и ГИЛ-52. Предназначены для выделения грубых взвешенных частиц и посторонних включений из жидкого навоза крупного рогатого скота и свиней влажностью 93—98 %.

В состав виброгрохота входят рама с амортизационными пружинами, короб с дренажной и фильтрующей сетками, вибратор с электроприводом, распределительный лоток, лоток для отвода твердой фракции и поддон для сбора жидкой фракции.

Навоз через распределительный лоток равномерно по всей ширине короба подается на верхнюю фильтрующую сетку. Под действием инерционных сил жидкая фракция проходит сначала через верхнюю, а затем и нижнюю сетку и поступает в поддон. Твердая фракция движется вдоль сеток и поступает на транспортер по лотку отвода.

При настройке серийных виброгрохотов для работы на жидком навозе необходимо внести следующие конструктивные изменения:

увеличить угол наклона фильтрующих поверхностей, для чего изменить положение угольников, на которых закрепляется дренажная сетка;

заменить опорно-дренажные металлические сетки на прорезиненные транспортные ленты с пробитыми квадратными отверстиями размером 42×42 мм и живым сечением отверстий не менее 50 %;

на боковинах короба установить дополнительные грузы массой 360 кг на каждую сторону при сохранении центровки.

При монтаже виброгрохотов и их подготовке к эксплуатации необходимо установить одинаковые зазоры между коробом и боковинами поддона; одинаково поджать пружины опор; обеспечить равномерную подачу навоза по всей ширине фильтрующей сетки; установить зазор между распределительным лотком и коробом виброгрохота не менее 0,08–0,1 м; периодически контролировать температуру нагрева смазки подшипников; не менее одного раза в смену контролировать состояние элементов подвески (пружин и опор); периодически контролировать на слух монотонность шума при работе грохота; следить за натяжением сит и клиновых ремней привода; проверять амплитуду колебаний привода.

Для работы в оптимальном режиме в зависимости от вида и влажности навоза необходимо изменение регулируемых технологических параметров: расхода навоза, осуществляемого с помощью задвижки на напорной линии питающего насоса; амплитуды колебаний путем изменения массы грузов на валу вибратора; частоты колебаний ситовой коробки изменением диаметров шкивов; размера ячеек сеток путем их замены.

Технические характеристики виброгрохотов при работе на свином навозе влажностью 97–98 %

	ГИЛ-32	ГИЛ-52
Расход, м ³ /ч	40–60	70–100
Номер фильтрующей сетки:		
верхней	006	006
нижней	0035	0035
Частота вибрации, с ⁻¹	20	25
Амплитуда колебаний, м	3×10^{-3}	3×10^{-3}
Угол наклона фильтровальных сит, град	6	6
Мощность электродвигателя, кВт	3,8	10,0
Габариты, м:		
длина	3,3	5,5
ширина	2,0	3,1
высота	2,6	3,3
Масса, кг	2100	4500

При указанном режиме работы виброгрохотов эффективность выделения взвешенных веществ составит около 50 % при влажности твердой фракции не более 86 %.

Грохот барабанный для разделения навоза ГБН-100. Предназначен для тех же целей. Грохот состоит из сетчатого барабана с кожухом и электроприводом через цепную передачу; вибратора, приводимого в работу от другого электродвигателя через ременную передачу; регулятора частоты вибрации питающего трубопровода и рамы с поддоном для жидкой фракции.

При включении грохота в работу жидкий навоз по трубопроводу подается вовнутрь сетчатого барабана. Жидкая фракция при этом проходит сквозь ячейки сетки и попадает в поддон, а твердая фракция за счет наклона и вращения барабана, а также подпора вновь поступающего навоза перемещается вдоль оси по внутренней поверхности барабана и выводится из него. Для предупреждения забивания сетки, особенно при низкой влажности навоза, дополнительно включается вибратор.

Грохот можно запускать в работу только после проверки и полной исправности всех узлов и механизмов.

После окончания работы необходимо промыть фильтрующий элемент барабана, подключив техническую воду к перфорированной трубе, установленной в поддоне.

Виброгрохот надежно работает при влажности исходной массы выше 92% и при содержании твердых посторонних включений размером частиц не более 30 мм.

При настройке на работу в зависимости от вида и влажности навоза проводятся следующие регулировки: величина расхода изменяется с помощью задвижки на напорной линии питающего насоса; размер ячеек фильтрующих элементов изменяется путем их замены при переходе на обработку другого вида навоза; амплитуда колебаний барабана устанавливается путем настройки эксцентриситета вала вибратора. Для этого необходимо повернуть фиксирующий винт против часовой стрелки на 2—3 нитки резьбы, подтянуть до упора установочный винт с противовесами и провести фиксацию контргайки. Величина эксцентриситета определяется по шкале на корпусе подшипника планко-визиром, балансировка барабана на оси вала вибратора производится путем перемещения балансировочных грузов на фиксирующем болту; частота вибрации барабана регулируется путем замены сменных приводных шкивов вала вибратора.

Техническая характеристика ГБН-100

Расход, м ³ /ч	50—100
Частота вращения барабана, с ⁻¹	0,27
Амплитуда колебаний, мм	0,3
Диаметр отверстий фильтрующего элемента, мм	1,0
Частота вращения вала вибратора, с ⁻¹	16
Мощность электродвигателя, кВт	2,6
Габариты, м:	
длина	2,81
ширина	2,2
высота	2,145
Масса, кг	940

Работа грохота ГБН-100 на указанном режиме обеспечит эффективность выделения взвешенных веществ до 50% при влажности твердой фракции 85—88%.

Установка для обезвоживания навоза УОН-701 (центрифуга фильтрующая). Предназначена для разделения навоза на фракции. Установка состоит из ротора в виде опорного диска со ступицей и цилиндрического каркаса, внутри которого размещены питатель, съемный нож и выводящий твердую фракцию шнек; подшипникового узла, установленного на раме; кожуха ротора и электропривода с ременной передачей. Изнутри на каркас ротора опирается съемная сетка из оцинкованного железа с отверстиями диаметром

0,7—1,2 мм, образующая цилиндрическую фильтрующую поверхность. Питатель предназначен для ввода навоза в полость ротора и подачи его на фильтрующую поверхность по всей ширине. Нож предназначен для сема осадка с фильтрующей сетки и подачи его на шнек. Шнек служит для дообезвоживания и вывода твердой фракции из ротора.

Исходная масса подводится по напорному трубопроводу, соединенному с патрубком питателя гибким шлангом диаметром 100 мм. При включении в работу навоз через питатель поступает на фильтрующую поверхность вращающегося ротора, вместе с которой движется к неподвижно установленному ножу. В это время жидкая фракция под действием центробежной силы проходит сквозь отверстия сетки и через патрубок выбрасывается из кожуха. Оставшаяся на сетке твердая фракция ножом сбрасывается на вращающийся вместе с ротором шнек, где дополнительно обезвоживается и выводится за пределы центрифуги.

При подготовке центрифуги к эксплуатации особое внимание следует уделять правильному монтажу сменных сеток, которые должны образовывать гладкую цилиндрическую поверхность без выступов в местах стыков. Важное значение имеет также степень прижатия ножа к сетке, отчего зависит скорость его износа. Щель питателя центрифуги должна располагаться по направлению вращения ротора. Навоз на фильтрующую поверхность должен подаваться под давлением, а жидкая фракция должна иметь свободный выход без подпора.

В процессе эксплуатации в зависимости от влажности обрабатываемого навоза расход его на центрифугу регулируется задвижкой, расположенной на напорной линии питающего насоса, усилие прижатия ножа к сетке — путем изменения массы грузов на наружном рычаге, а размер ячеек фильтрующей сетки — путем ее замены.

Техническая характеристика УОН-701

Расход навоза при влажности 97—98 %, м ³ /ч	50—60
Диаметр отверстий фильтрующей сетки, мм	0,7—1,2
Диаметр ротора, мм	700
Частота вращения ротора, мин ⁻¹	500
Установленная мощность, кВт	13
Габариты, мм:	
длина	2300
ширина	1410
высота	1330
Масса, кг	700

Соблюдение указанного режима работы центрифуги обеспечивает эффективность задержания взвешенных веществ в пределах 40—60 % при влажности твердой фракции 78—82 %.

Отстойники. Эти сооружения предназначены для выделения взвешенных и коллоидных частиц из навоза или жидкой фракции в осадок. Применяются отстойники горизонтального, радиального и вертикального типа, оборудованные различными средствами удаления осадка.

Горизонтальный отстойник с оборудованием выгрузки осадка ООС-25 (рис. 66). Отстойник включает в себя удлиненный резервуар прямоугольного в верхней и трапециевидного в нижней части сечения, разделенный поперечными перегородками на успокоительную, отстойную и сборную зоны; тележку, движущуюся вдоль отстойника по рельсам, с установленным на ней оборудованием

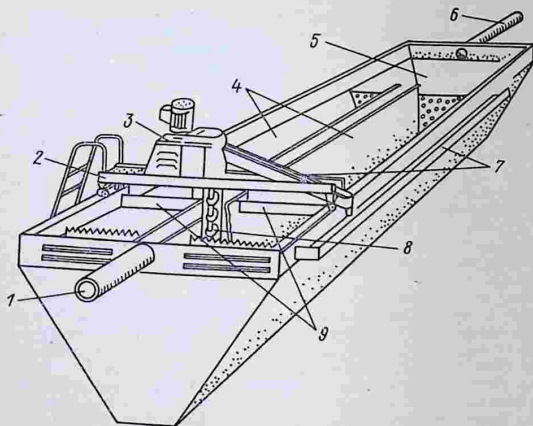


Рис. 66. Схема горизонтального отстойника с механической выгрузкой осадка ООС-25:

1 — отводная труба; 2 — тележка; 3 — электропривод; 4 — отстойная зона; 5 — распределительная зона; 6 — подводящая труба; 7 — лотки для удаления осадка; 8 — шнековый насос; 9 — щитки для сбора всплывающих веществ

для выгрузки осадка и удаления всплывающих частиц; лебедку, обеспечивающую движение тележки, и шкаф управления электрооборудованием. Механизм выгрузки осадка состоит из шнека, помещенного в трубу, поперечного и продольного лотков для удаления осадка.

Навоз насосом подается в зону успокоения, проходит через отверстия перегородки в зону осаждения, разделенную продольными перегородками для упорядочения движения жидкости, где взвешенные вещества сначала оседают в осадочной зоне, а затем поступают в зону уплотнения осадка. Уплотненный осадок удаляется из отстойника шнековым насосом и далее по лоткам направляется для последующей обработки. Осветленная жидкость после разделения в отстойнике поступает в сборную зону и также направляется на дальнейшую обработку. Оборудование отстойника работает в автоматическом режиме. Включение шнекового насоса и привода тележки обуславливается количеством пауз, коротких и длинных ходов, заданных по программе в зависимости от количества выпадаемого осадка и его распределения по длине отстойника.

При монтаже отстойника и его оборудования необходимо следить, чтобы подводящие и отводящие трубы имели уклон в сторону движения жидкости не менее $0,01$; угол наклона стенки осадочной зоны — не менее 60° ; отклонение расположения горизонтальной кромки

перелива осветленной воды в сборный лоток — не более 1 мм; отклонение отметок головки рельса на стыках — не более 10 мм; зазор между днищем отстойника и нижней частью шнека — не менее 30–40 мм.

Для обеспечения оптимального режима работы отстойника в зависимости от обрабатываемого навоза необходимо проводить регулировки следующим образом: величина подачи изменяется с помощью задвижки на напорной линии питающего насоса; влажность осадка — путем изменения частоты вращения шнека; равномерность загрузки шнека и своевременность удаления осадка — путем изменения количества длинных и коротких ходов тележки и пауз между ними с помощью реле времени.

Техническая характеристика горизонтального отстойника с оборудованием выгрузки осадка ООС-25 при разделении свиного навоза влажностью 98–99 %

Вместимость отстойника, м ³	60
Расход, м ³ /ч	25
Частота вращения шнека, с ⁻¹	4,8
Скорость движения тележки, м/с	0,03
Соотношение длинных и коротких ходов	1 : 4
Установленная мощность, кВт	2,75
Габариты, м:	
длина	12,3
ширина	2,4
высота	3,95

Работа отстойника на указанном режиме обеспечит эффективность выделения взвешенных веществ около 80 % при концентрации взвешенных веществ в осветленной жидкости 1,2–2 г/л, влажности осадка 90–92 % и относительном объеме его около 10 %.

Радиальный отстойник с центральным приводом скребкового устройства для удаления осадка Ц-15М (рис. 67). Отстойник состоит из бетонной чаши диаметром 15 м; кольцевого лотка для сбора осветленной жидкости; кольцевого щита, задерживающего попадание всплывающих частиц в лоток осветленной жидкости; распределительной чаши и устройства для удаления осадка и всплывающих частиц, включающего в себя 4 траверсы со скребками с центральным приводом, сгребную доску и радиально расположенный лоток для сбора всплывающих веществ; моста для обслуживания привода и винтового насоса 1В-20/10 для вывода осадка из отстойника.

Исходный навоз или жидкая фракция после фильтрующих машин поступает в центральную распределительную камеру, перетекает через нижнюю кромку камеры в отстойник и далее движется радиально к сборному кольцевому лотку осветленной жидкости. Частицы, осевшие на дно, перемещаются скребками к центру отстойника, где и выводятся из него, а всплывшие частицы собираются сгребной доской и удаляются в радиальный лоток, откуда затем поступают в камеру осадка.

При монтаже отстойника и его оборудования необходимо следить, чтобы отклонение переливной кромки распределительной

камеры и сборного лотка осветленной жидкости от горизонтального было не более ± 1 мм; зазор между днищем отстойника и скребками механизма удаления осадка — не менее 30–40 мм; превышение кромки сборного лотка всплывающих частиц над поверхностью воды в отстойнике — в пределах 30–40 мм, а также чтобы натурные размеры, уклоны соответствовали проектным.

При работе отстойника на жидком навозе необходимо в конструкцию оборудования отстойника внести следующие изменения по сравнению с типовым отстойником Ц-15: заменить типовые распределительные устройства на распределительную камеру диаметром 1,5–2,0 м и заглубленную на 0,5 м; установить погружную доску для сбора всплывающих частиц с приводом от скребкового устройства удаления осадков; установить радиально лоток для сбора и удаления всплывающих частиц из отстойника со сбросом их в камеру осадка; подвести напорную линию исходной жидкости для периодической промывки лотка всплывающих частиц.

Регулировку оборудования отстойника производят следующим образом: расход жидкости изменяется задвижкой на напорной линии питающего насоса и контролируется по треугольному водосливу; частота вращения скребкового устройства изменяется путем замены шкивов ременной передачи привода; периодичность и продолжительность вывода осадка из отстойника осуществляется по программе, заданной с помощью реле времени.

Техническая характеристика отстойника Ц-15М при разделении жидкой фракции навоза с концентрацией взвешенных веществ около 10 г/л

Общая вместимость чаши, м ³	375
Расход, м ³ /ч	75
Частота вращения скребкового механизма, ч ⁻¹	3
Периодичность работы скребкового механизма	Непрерывно
Количество включений насоса для удаления осадка, сут ⁻¹	6
Расход насоса, м ³ /ч	18
Продолжительность работы насоса в каждом цикле, ч	0,9
Установленная мощность с насосом, кВт	6,2
Диаметр чаши, м	15
Наибольшая глубина, м	3
Уклон днища, град	12
Диаметр распределительной камеры, м	1,6
Масса оборудования для выгрузки осадка, кг	1100

Работа отстойника и оборудования на указанном режиме обеспечивает эффективность выделения взвешенных веществ 80–85 % при содержании их в осветленной жидкости 0,8–1,0 г/л, влажности осадка 92–93 % и относительном объеме его около 8 %.

Вертикальный отстойник. Для разделения навоза применяются типовые вертикальные отстойники и отстойники-осветлители диаметром цилиндрической части 4, 6 и 9 м, отличающиеся друг от друга методом ввода жидкости в отстойник, а также отстойник диаметром 7 м, разработанный Гипронисельхозом.

Отстойник состоит из цилиндрической и конической части, центральной питающей трубы с отражательным щитом, периферийного кольцевого лотка осветленной жидкости и лотка для сбора

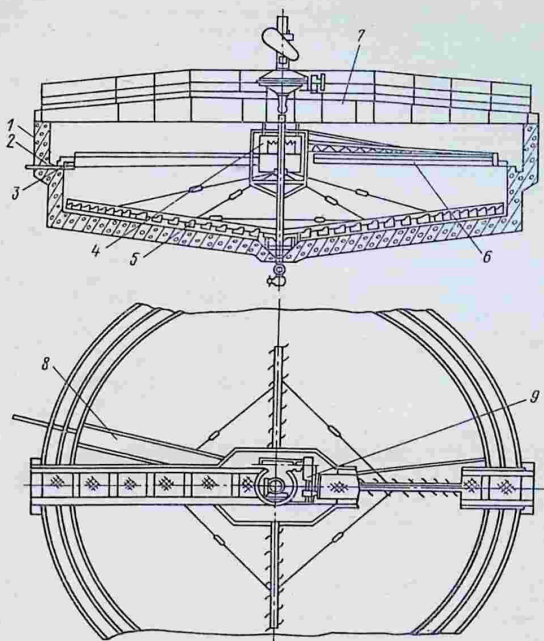


Рис. 67. Радиальный отстойник-сгуститель Ц-15М:

1 — отстойная чаша; 2 — лоток; 3 — кольцевой щит; 4 — распределительная чаша; 5 — скребок; 6 — щиток для удаления всплывающих веществ; 7 — мост; 8 — лоток для удаления всплывающих веществ; 9 — привод

всплывающих частиц, а также трубы для вывода осадка, он, кроме того, имеет центральную камеру флокуляции.

Исходная жидкость поступает в центральную питающую трубу, проходит по ней вниз, затем резко меняет направление у нижней кромки трубы, поднимается вверх и переливается в лоток осветленной жидкости. При резком изменении направления движения, а также при подъеме жидкости вверх со скоростью меньшей гидравлической крупные взвешенные частицы оседают на дно. Осадок удаляется по трубе за счет гидростатического напора и выводится из отстойника в колодец. Всплывающие вещества, постепенно накапливаясь на поверхности, попадают в лоток и выводятся по трубе в колодец сбора осадка.

При привязке типовых отстойников необходимо увеличить угол конической части до 60° , диаметр трубы для удаления осадка должен быть не менее 0,2 м, а расстояние от уровня воды в отстойнике до оси трубы, выпускающей осадок в колодец, — не менее 1,5 м. При работе группы отстойников отклонение размеров и отметок выпускающих отверстий распределительной камеры должно быть не более ± 1 мм.

Для поддержания постоянного расхода осадка и более четкого регулирования влажности его целесообразно удаление осадка с помощью поршневых или винтовых насосов, работающих по заданной программе.

В процессе эксплуатации возможны регулировки подачи исходной жидкости с помощью задвижки на напорной линии питающего насоса и влажности осадков, путем изменения частоты удаления осадка из осадочной части отстойника, путем изменения степеней открытия задвижки осадочной трубы и времени удаления осадка при гидростатическом удалении или изменением программы работы насоса, удаляющего осадок.

Характеристики отстойников для разделения навоза влажностью 98–99% представлены в табл. 104.

104. Технические характеристики вертикальных отстойников

Показатель	Диаметр отстойника, м			
	4	6	7	9
Общий объем, м^3	50	145	200	370
Расход (при трехчасовом отстаивании), $\text{м}^3/\text{ч}$	12	30	40	70
Периодичность выгрузки осадка и удаления всплывающих веществ, сут^{-1}	4	4	6	6
Продолжительность выгрузки за цикл, ч	0,25	0,5	0,6	1,0
Высота, м:				
общая	5,9	6,9	8,6	10,6
цилиндрической части	2,3	2,5	3,1	3,8
конической части	3,6	4,3	5,5	6,8

Работа отстойников обеспечивает эффективность удаления взвешенных частиц 75% при влажности осадка 94–96% и относительном объеме сбрасываемого осадка 14–15% от объема обрабатываемой жидкости.

Оборудование для обезвоживания твердой фракции навоза. Для дополнительного обезвоживания твердой фракции после фильтрующих машин применяются бункер-дозатор КПС-108.60.03 и шнековые фильтры Т1-ВПО-20А и ПЖН-68, а для обезвоживания осадков первичных отстойников и избыточного активного ила — осадительная центрифуга ОГШ-502К4.

Бункер-дозатор КПС-108.60.03. Предназначен для сбора, накопления твердой фракции навоза после фильтрующих машин, дополнительного удаления из него жидкости и подачи в транспортные средства или на дальнейшую обработку.

Дозатор состоит из двух параллельно действующих наклонных бункеров со скребковыми транспортерами, шести отбойных валцов, двух приводов транспортеров, двух подающих валцов с приводами и выгрузного шнека.

Твердая фракция навоза ленточными транспортерами подается и накапливается в бункере, где свободная влага через поры в массе проходит до дна и далее стекает в сборный лоток, соединенный с приемным резервуаром насосной станции. При подаче массы на выгрузку транспортерами, движущимися по дну бункера, отбойные битеры сбрасывают часть ее назад, обеспечивая равномерное поступление массы на подающий битер и далее на выгрузной шнек и транспортные средства.

В процессе эксплуатации производится регулировка поступательной скорости транспортеров с помощью вариатора и изменения влажности выгружаемого осадка за счет длительности накопления твердой фракции.

Техническая характеристика бункера-дозатора

Вместимость бункера, м ³	60
Время опорожнения бункера, ч	0,6—3,0
Угол наклона бункера, град	22
Частота вращения отбойных бункеров, с ⁻¹	2,5
Скорость движения транспортера, м/мин	0—3,15
Установленная мощность привода, кВт	10,2
Габариты, м:	
длина	5,2
ширина	6,7
высота	3,7
Масса, кг	8840

Бункер-дозатор обеспечивает снижение влажности твердой фракции свиного навоза с 85—87 до 80—82% за 3 ч и до 73% за 10—12 ч.

Шнековые фильтр-прессы. Виноградниковый 1Т-ВПО-20А и пресс для жидкого навоза ПЖН-68 предназначены для дополнительного механического обезвоживания твердой фракции, получаемой на фильтрующих машинах.

Пресс состоит из перфорированного цилиндра, подающего и прессующего шнеков нажимного конуса с гидроприводом, кожуха, электропривода с редуктором и рамы.

Поступающая в загрузочный бункер твердая фракция подающим шнеком перемещается вдоль цилиндра, а отжимающаяся жидкость через отверстия цилиндра стекает в поддон. При подаче на прессующий шнек, имеющий меньший шаг витка и частоту вращения, масса сжимается, дополнительно отдавая жидкость. Степень отжима регулируется, кроме того, нажимным конусом путем перекрытия им выходного отверстия.

В период эксплуатации прессов осуществляются следующие регулировки: степень обезвоживания твердой фракции — изменением давления масла в цилиндрах гидросистемы в пределах 150—400 Па с помощью редукционного клапана; для повышения расхода и снижения влажности твердой фракции снижают частоту вращения шнеков пресса 1Т-ВПО-20А в 2,85 раза путем смены шестерен редуктора; в случае прорыва пробки перед отжимным конусом необходимо уменьшить величину кольцевого зазора, а после запресовки снова отвести конус от перфорированного цилиндра.

При работе прессов на твердой фракции навоза крупного рогатого скота обеспечивается эффективность разделения по взвешенным веществам прессом 1Т-ВПО-20А 80,9% при влажности твердой фракции 72,4%, а прессом ПЖН-68 — 81,3% при влажности 68,9%.

Технические характеристики прессов

	IT-ВПО-20А	ПНЖ-68
Расход, т/ч	10,2	17,4
Установленная мощность, кВт	13	13
Количество шнеков, шт.	2	2
Частота вращения шнека, с ⁻¹ :		
транспортного	0,125	0,354
пресующего	0,053	0,164
Длина прессовальной камеры, м	0,52	0,6
Масса, кг	3900	3780

Осадительная центрифуга ОГШ-502К4. Предназначена для разделения навоза и обезвоживания осадков первичных отстойников на жидкую и твердую фракции. Центрифуга включает в себя цилиндроконический ротор, вращающийся на подшипниках, закрепленных в цапфах рамы и кожуха. Внутри ротора установлен шнек, имеющий полый вал с радиальными отверстиями в нем для подачи в центрифугу исходной жидкости. В торцовых крышках ротора имеются окна для вывода фугата с цилиндрической стороны и твердой фракции с конической стороны ротора. Привод ротора и шнека осуществляется от электродвигателя через ременную передачу и планетарный редуктор. Смазываются подшипники с помощью маслососа под давлением.

Техническая характеристика центрифуги

Расход по твердой фракции влажностью 70%, т/ч	2,0
Диаметр ротора, м	0,5
Отношение длины к диаметру ротора	1,56
Установленная мощность, кВт	32
Габариты, м	
длина	2,58
ширина	2,2
высота	1,08
Масса, кг	3400

Исходная жидкость от насоса поступает по питающей трубе через полый вал шнека в полость ротора между цилиндрической и конической частями. Ротор и шнек вращаются в одном направлении, однако частота вращения шнека на 1,5–2,0% меньше частоты вращения ротора. Под действием центробежных сил происходит отбрасывание твердых частиц на внутреннюю поверхность ротора, где они образуют слой осадка. Осадок медленно перемещается шнеком в сторону конической части ротора, где дополнительно обезвоживается и выбрасывается из центрифуги через окна в торцовой части ротора. Осветленная жидкая фракция (фугат) перемещается в противоположную сторону и также выводится из центрифуги через окна, расположенные с другого торца ротора.

В период монтажа необходимо следить, чтобы центрифуга устанавливалась на массивном фундаменте строго по уровню, чтобы между питающей трубой и центрифугой была установлена мягкая вставка для исключения передачи вибрации на трубы и насос, чтобы удаление фугата и твердой фракции производилось средствами с большим, чем у центрифуги, расходом. Важно правильное проведение обкатки новой центрифуги.

В зависимости от обрабатываемой жидкости необходимо проведение регулировочных операций: расход исходной массы

регулируется с помощью задвижки на напорной линии питающего насоса; эффективность разделения — перестановкой сменных кольцевых шайб, изменяющих высоту порошка сливных отверстий; частота вращения ротора центрифуги — перестановкой сменных шкивов.

Характеристика оптимальных режимов и показатели работы ОГШ-502К4

	Свиной навоз влажностью 97—98 %	Осадок первичных отстойников влажностью 93—96 %
Расход, м ³ /ч	20—25	10—15
Частота вращения ротора, с ⁻¹	35	43
Положение шайбы, регулирующей перелив фугата	Нижнее	Среднее
Эффективность выделения взвешенных веществ, %	70—80	50—60
Эффективность задержания сухого вещества, %	60—70	40—50
Влажность твердой фракции, %	67—70	70—72
Концентрация взвешенных веществ в фугате, кг/м ³	3,0—8,0	30—35

8.6. Оборудование и сооружения для биологической переработки жидкой фракции навоза

Чтобы иметь возможность использовать жидкую фракцию навоза на полях орошения или в системе оборотного водоснабжения для гидравлического удаления навоза, необходима ее дополнительная биологическая очистка. С этой целью применяют аэраторы различного типа, аэротенки и воздуходувки. Аэраторы обеспечивают интенсивное перемешивание жидкости и подачу кислорода воздуха в аэротенки (не менее 1 кг на 1 кВт мощности привода); аэротенки имеют такую форму, которая обеспечивает перемешивание всего их объема при наименьших затратах энергии; воздуходувки обеспечивают сжатие и подачу воздуха в аэротенки при напоре не менее 6 Па в количестве не менее 1,5 м³ на 1 м³ объема аэротенка в час.

Аэраторы и аэротенки. Для обработки жидкой фракции навоза находят применение механические аэраторы КПС-108.61.08 в аэротенках коридорного типа и пневмомеханические аэраторы АПН-24 в аэротенках секционного типа.

Механические аэраторы КПС-108.61.08. Устанавливают аэраторы в аэротенках размером 40 × 9 × 4,5 м. Аэраторы состоят из подвесной рамы с электроприводом и ротора, выполненного в виде рабочего колеса центробежного насоса. Полость ротора соединена с атмосферой посредством окон. Нижним открытым концом ротор входит в центральную направляющую трубу, не достигающую до дна аэротенка на 0,3—0,4 м.

При работе аэратора жидкость, засасываемая из трубы, через нижний открытый конец ротора перемещается по внутренней полости, насыщается кислородом воздуха через окна и выбрасывается по кругу на поверхности жидкости в аэротенке, еще более насыщаясь воздухом.

Аэратор для переработки навоза АПН-24. Устанавливается в ячейках аэротенков-отстойников размером 6×6×4,5 м. Аэратор АПН-24 (рис. 68) состоит из гребного винта и пеногасителя, установленных на валу; электропривода с ременной передачей и защитного зонда, размещенных на раме; центральной направляющей трубы, опирающейся с помощью основания на дно ячейки; трубы и пеноотделителя для отвода иловой смеси в отстойник. Винт аэратора вводится в верхнюю часть направляющей трубы. В распределитель, установленный в трубе под винтом, подается воздух от воздуходувки.

При работе аэратора гребной винт, вращаясь внутри направляющей трубы, нагнетает поток воды ко дну сооружения. Турбулизированный поток воды дробит пузырьки воздуха, выходящие из распределителя, и разносит их по всему объему аэротенка. Иловая смесь в зону отстаивания подается по напорной трубе через пеноотделитель. Возвратный ил поступает в аэротенк через отверстие в нижней части отстойника. Пена, образующаяся при работе аэратора, гасится пеногасителем, разбрасывающим струи воды в радиальном направлении.

Технические характеристики аэраторов

	<i>КПС-108.61.08</i>	<i>АПН-24</i>
Установленная мощность, кВт	22	17
Вместимость аэротенка, приходящаяся на один аэратор, м ³	260	160
Частота вращения аэратора, с ⁻¹	1,3	8,75
Диаметр рабочего колеса, м	1,5	0,59
Масса, кг	1550	1270

Аэраторы АПН-24 устанавливаются в ячейках аэротенков, совмещенных с отстойниками, а аэраторы КПС-108.61.08 в аэротенках коридорного типа, работающих совместно с радиальными отстойниками. Аэротенки и отстойники выполняются из железобетона и при установке заглубляются или обваловываются, иногда над ними устраивают навес для защиты от атмосферных осадков.

При монтаже аэротенков необходимо следить, чтобы стенки и днище были герметичны и зажелезнены, радиус плавных переходов между стенками и днищем был бы не менее 1,5 м, угол наклона стенок осадочной зоны отстойника не менее 50°.

При монтаже аэратора обращают внимание на то, чтобы направляющая труба занимала строго вертикальное положение; уплотнительная прокладка между направляющей трубой и аэратором была сжата до 5—8 мм; зазор между наружным диаметром винта и стенкой направляющей трубы был 5—8 мм у аэратора АПН-24; зазор между верхней кромкой трубы и ротором был 6—8 мм; уровень воды был на середине высоты выпускных окон ротора у аэратора КПС-108.61.08.

До пуска аэротенков в постоянную эксплуатацию необходимо проверить работу аэрационного оборудования на чистой воде в течение 0,5 ч. При работе аэратора АПН-24 резинометаллический подшипник должен быть постоянно погружен в жидкость.

Наращивание ила осуществляется на чистой воде в полупроточном режиме с постоянной добавкой осветленной навозной жидкости.

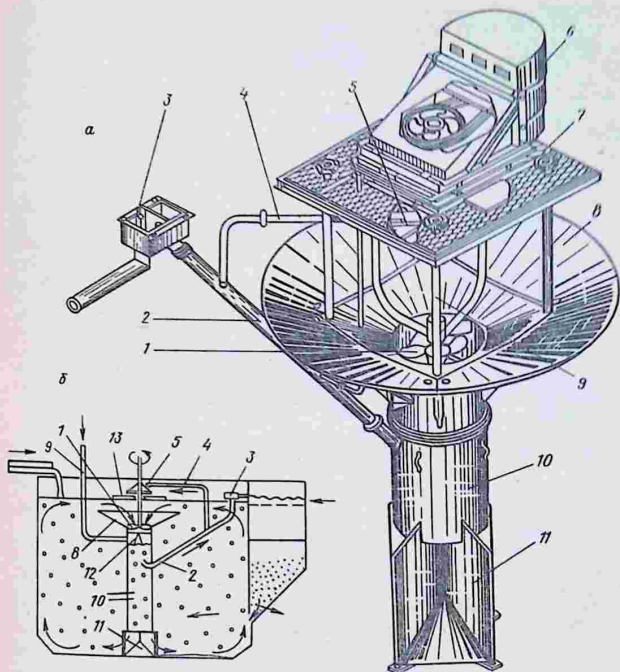


Рис. 68. Аэратор пневмомеханический (а) и его установка в аэротенке (б):

1 — гребной винт; 2 — труба для отвода иловой смеси в отстойник; 3 — чаша для выделения пены и воздуха из иловой смеси; 4 — подвод иловой смеси к пеногасителю; 5 — пеногаситель; 6 — электродвигатель; 7 — рама; 8 — защитный зонд; 9 — подвод воздуха к винту; 10 — направляющая труба; 11 — основание; 12 — пневматический аэратор; 13 — антикавитационная плита

В первые 3—4 дня аэрация осуществляется на контакте при составе жидкости 2—3 части чистой воды и 1 часть осветленной жидкой фракции навоза. Затем в аэротенки подают осветленную жидкость постоянно нарастающим расходом до проектного в такой последовательности (% от проектного): 10—3—4 сут; 20—2—3 сут; 40—3—4 сут; 60—3—4 сут; 80—3—4 сут. Каждый период наращивания ила

заканчивается, когда достигается полная очистка выходящей воды (присутствие нитратов и нитритов).

В аэротенках первой ступени (при двух- и трехступенчатой очистке) нитрификация в последние периоды (80 и 100% от $Q_{пр}$) прекращается, а в аэротенках продленной аэрации должна наблюдаться во все периоды наращивания ила и нормальной работы аэротенков.

При наращивании ила на осветленной жидкой фракции вначале аэрация осуществляется на контакте до полной очистки жидкости до ХПК 0,5–0,7 кг/м³ с появлением нитратов и нитритов. Далее наращивание ила осуществляется на проточном режиме по ранее приведенной схеме. Наращивание ила может считаться законченным, если доза ила приближается к проектной величине, состав простейших организмов соответствует нормальному работоспособному илу (по атласу микрофотографий активных илов свиноккомплексов), состав очищенной воды стабилизируется на проектных показателях.

При периодическом выключении аэраторов, а также в зимний период длительность наращивания ила увеличивается.

Подача исходной жидкости в аэротенки осуществляется либо насосами, либо самотеком от первичных отстойников. Расход аэротенков должен быть увязан с пропускной способностью сооружений и машин предварительной механической обработки. Регулирование и равномерность подачи на параллельно работающие аэротенки осуществляется с помощью шиберов и контролируется треугольными водосливами.

Подача воздуха в аэротенки под винт аэратора АПН-24 осуществляется от воздуходувки по воздуховодам. Она должна быть связана с расходом аэраторов по воздуху, определяемым в период пуска наладочных работ, и регулируется вентилями, установленными на воздуховодах. Контролируется подача воздуха расходомерами.

Необходимо учитывать, что паспортный расход по количеству растворяющегося кислорода, определяемый в чистой воде в эксплуатационных условиях, уменьшается в 1,8 раза в режиме продленной аэрации, в 1,6 и 1,5 раза — в режимах повышенной и высокой нагрузки по сравнению с величиной, снятой БПК, приходящейся на один аэратор.

Паспортный расход аэраторов КПС-108.61.08 составляет 25 кг кислорода в час, АПН-24 — 20 кг кислорода в час.

Интенсивность пеногашения в аэротенках с аэраторами АПН-24 зависит от подачи иловой смеси на пеногаситель и регулируется задвижкой, а также введением в действие эрлифтной системы, предусматривающей подачу сжатого воздуха в трубу отбора иловой смеси. Контроль осуществляется по интенсивности гашения пены.

Объем удаляемого избыточного активного ила зависит от кратности рециркуляции его и режима работы аэротенков и регулируется степенью открытия задвижки на напорной линии насоса, подающего ил на рециркуляцию, или положением перегородки в деаэраторе аэраторов АПН-24.

В зависимости от требуемой глубины очистки жидкой фракции навоза переработка осуществляется в 2 или 3 ступени.

Аэраторы должны обеспечивать различные режимы аэрации.

Оптимальные режимы работы аэротенков

	Продленная аэрация	Повышенная нагрузка	Высокая нагрузка
Нагрузка на активный ил, кг БПК/кг сут	0,1	0,2	0,3
Концентрация растворенного кислорода, $\text{кг/м}^3 \cdot 10^{-3}$	1—2	0,5—1,0	—
Концентрация активного ила, кг/м^3	10—12	8—10	6—8
Прирост активного ила, % от ХПК	40	50	55
Рециркуляция, % от проектного расхода	60—120	150—300	300—500
Концентрация возвратного ила, кг/м^3	15—20	10—15	10—15
ХПК/БПК очищенной воды, кг/м^3	0,3/0,075	0,56/0,18	1,3/0,57

Предельным значением ХПК очищенной в аэротенках воды является $0,3 \text{ кг/м}^3$ (БПК $0,075 \text{ кг/м}^3$). Дальнейшее снижение ХПК и БПК в аэротенках весьма затруднительно, ввиду появления вторичных загрязнений из-за автолиза ила в условиях длительной аэрации.

При ступенчатой биологической очистке соотношение продолжительности аэрации в первой ступени аэротенков и во второй ступени может быть приблизительно определено по формуле $t_2/t_1 = 1,3\mathcal{E}_2/\mathcal{E}_1$, где t_2 и t_1 — продолжительность аэрации суммарно по всем ступеням и в аэротенке первой ступени, сут; $\mathcal{E}_2$ и $\mathcal{E}_1$ — эффект

105. Технические характеристики турбовоздуходувок

Показатель	ТВ-42-1,4	ТВ-50-1,6	ТВ-80-1,4	ТВ-80-1,6
Подача, $\text{м}^3/\text{ч}$	2500	3000	5000	6000
Абсолютное давление, МПа:				
всасывания	0,1	0,1	0,1	0,1
нагнетания	0,14	0,16	0,14	0,16
Частота вращения ротора, мин^{-1}	3000	3000	30000	3000
Расход масла для одной заливки, л	4	4	4	4
Расход воды для охлаждения подшипников, л	35	35	35	35
Число рабочих колес, шт.	4	5	4	5
Наружный диаметр колес, мм	720	780	760	795
Диаметр патрубков, мм:				
всасывающего	300	300	300	300
нагнетательного	250	250	250	250
Мощность электродвигателя, кВт	55	100	100	160
Габариты, м:				
длина	2,56	2,63	2,56	2,85
ширина	1,55	1,55	1,55	1,65
высота	1,58	1,58	1,58	1,59
Масса, кг	4300	5025	4460	5240

очистки по БПК суммарно по всем ступеням и в аэротенке первой ступени в долях единицы.

Продолжительность аэрации в аэротенках первой ступени рекомендуется поддерживать по режиму высокой нагрузки на ил.

При определении эффекта очистки в аэротенке первой ступени следует учитывать режим удаления избыточного ила. Если избыток ила не выводится из аэротенка первой ступени, то очищенную воду из вторичного отстойника необходимо дополнительно отстаивать для осаждения выносимой взвеси.

Характерной особенностью работы аэротенков первой ступени является вспенивание иловой смеси. Для гашения пены должны быть предусмотрены пеногасительные устройства, совмещенные с аэратором либо самостоятельные.

Воздуходувки. Для сжатия и подачи воздуха в аэротенки используют турбовоздуходувки типа ТВ и ТГ и ротационные газодувки типа РГН. Наиболее часто на сооружениях переработки навоза используют турбовоздуходувки типа ТВ.

Турбовоздуходувка (табл. 105) состоит из плиты, на которой установлены воздуходувка и электродвигатель, соединенные между собой муфтой. Воздуходувка включает в себя корпус с подшипниковыми узлами и всасывающим и нагнетательным патрубками, вал турбины и установленные на нем рабочие колеса, а также системы смазки и охлаждения.

Воздух поступает через всасывающий патрубок, сжимается, проходя через лопатки рабочих колес турбины, выходит через нагнетательный патрубок и попадает в воздуховод.

8.7. Машины и оборудование для производства твердых органических удобрений

Комплекс машин и оборудования для этой цели должен обеспечивать осуществление всех технологических операций по производству компостов: дозирование компонентов смеси (навоза, влагопоглощающих материалов, минеральных удобрений), их смешивание, укладку в бурты, а также перемешивание и аэрирование смесей в период управляемого процесса ферментативной обработки смеси (компостирования). Для этих целей применяются дозаторы непрерывного и порционного действия, лопастные и шнековые смесители, машины для внесения жидкого и полужидкого навоза, помета и торфа с боковым выбросом, бульдозеры, перегружатели, а также другие машины.

Производительность комплекта оборудования в целом должна быть 50—100 т органоминеральных смесей в час и более; точность дозирования навоза, помета, влагопоглощающих материалов и минеральных добавок — 20%; смесители должны обеспечивать равномерность перемешивания не ниже 15%; машины для укладки смесей должны обеспечивать образование буртов высотой до 6 м, а также их перемешивание путем послойного перемещения.

Оборудование для стационарной технологии производства органоминеральных смесей. Стационарная технология базируется на подаче и перемешивании всех компонентов смеси в смесителях лопастного или шнекового типа, устанавливаемых, как правило, в специальных зданиях. Заданный состав смеси обеспечивается дозаторами торфа, навоза или помета и минеральных удобрений. Полученная смесь хранится и подвергается ферментативной обработке на площадках компостирования.

Дозатор торфа цепочно-скребковый. Предназначен для равномерной загрузки торфа в смеситель при приготовлении органоминеральных смесей. Дозатор состоит из рамы, на которую установлены бункер с сепарирующей решеткой, а также ведущий и ведомый барабаны с четырьмя звездочками на каждом и электропривод. На звездочки надеты цепи, попарно соединенные поперечными планками. На передней стенке дозатора установлен шиберный механизм с регулятором положения.

Дозирование торфа осуществляется изменением величины зазора между транспортерами и шибером. При работе бункер заполняется торфом, при этом крупные включения (камни, корни и т. п.) остаются на сепарирующей решетке. При транспортировке торфа ленточным конвейером бункер с сепарирующей решеткой устанавливается на раму конвейера. При этом дозирование осуществляется шиберным механизмом.

В процессе эксплуатации периодически осуществляется регулировка производительности дозатора путем изменения зазора между шибером и транспортером.

Техническая характеристика дозатора

Подача, м ³ /ч	До 60
Ширина дозирующего транспортера, м	2 × 0,6
Скорость ленты, м/мин	0,35
Диаметр барабанов, м	0,35
Вместимость бункера, м ³	6,0
Угол наклона стенок бункера, град	Не менее 75
Габариты, м:	
длина	2,4
ширина	2,4
высота	1,7
Масса, кг	365

Для улучшения заполнения бункера дозатора торфом целесообразно на сепарирующей решетке установить вибратор МВ-21А.

Надежная работа дозатора обеспечивается при влажности торфа не более 60% и отсутствии посторонних включений (корни, камни, куски льда и др.) размером более 100 мм.

При указанных условиях неточность дозирования не превышает ±15%.

Смеситель лопастный. Предназначен для смешивания навоза и помета с торфом и минеральными удобрениями.

Смеситель состоит из корпуса с загрузочной горловиной, выгрузным окном и корпусами подшипников валов в торцовых стенках; двух лопастных валов и приводной станции. Лопасти валов образуют прерывистую винтовую линию. Вращаясь в разных направлениях, они одновременно с перемешиванием транспортируют продукт вдоль смесителя. Валы между собой связаны шестернями. На один из валов передается вращение от электродвигателя с редуктором.

Перемешанные компоненты через выгрузное окно смесителя выбрасываются на транспортер или в транспортное средство. Производительность смесителя складывается из суммарной подачи навоза, торфа и минеральных добавок. Подача навоза осуществляется насосами и регулируется задвижкой на напорной линии в соответствии с показаниями измерительной аппаратуры. Производительность

по торфу и минеральным добавкам регулируется с помощью дозаторов.

Качество перемешивания регулируется при изменении частоты вращения лопастных валов путем смены приводных звездочек, а также наклоном лопастей лопастных валов.

Нормальная работа смесителя обеспечивается при влажности торфа не более 60%, навоза и помета — не более 90%, твердых продуктов обработки навоза — не более 93%.

Техническая характеристика смесителя

Производительность по смеси, т/ч	48, 80
Частота вращения лопастных валов, мин ⁻¹	38, 63
Угол постановки лопастей, град	60
Степень заполнения объема смесителя, %	50
Оптимальное соотношение компонентов торф: навоз: минеральные добавки	1 : 1 : 0,02
Установленная мощность, кВт	15,0
Габариты, м:	
длина	3,55
ширина	1,1
высота	1,13
Масса, кг	850

При оптимальном соотношении и стандартной влажности компонентов смеси неравномерность смешивания на основе показателя влажности не превышает 15%.

Машины для полевой технологии смешивания и компостирования навоза и помета с торфом. Полевые технологии получения органико-минеральных смесей базируются на попеременном внесении навоза и торфа на площадке с образованием бурта в виде «слоеного пирога» или на многократном нанесении слоя навоза или помета на грань заранее образованного бурта и смешивания его со слоем торфа путем срезания слоев и перемещения на противоположную грань бурта. Эти операции осуществляются навозоразбрасывателем РПН-4, жиже-разбрасывателями типа РЖТ, а также окараивающей машиной ОФ-8. Последняя обеспечивает также аэрирование смеси в период ее компостирования.

Разбрасыватель органических удобрений низкорамный прицепной РПН-4. Предназначен для поверхностного внесения (разбрасывания) органических удобрений, компостов и торфокрошки с загрузкой разбрасывателя автосамосвалами в поле.

Основные узлы: кузов с загрузочным бортом и упорами для колес самосвального транспорта, подающий транспортер, разбрасывающий биту, механизм привода рабочих органов, ходовая часть, гидросистема подъема кузова и управление загрузочным бортом. Привод рабочих органов и подъем кузова и загрузочного борта от ВОМ и гидросистемы трактора.

Для загрузки кузов опускают на землю и борт откидывают, самосвал задними колесами подают на откидной борт и разгружают удобрения в кузов. После освобождения борт с помощью гидроцилиндра возвращается в вертикальное положение.

Для получения органических смесей послойным методом загруженный РПН-4 движется по периферии выбранной площадки, попеременно нанося слой торфа и слой навоза или помета. Навоз влажностью более 90% наносят с помощью навозоразбрасывателя типа РЖТ.

Раздел 4. Машины и оборудование для комплексной механизации производственных процессов в промышленном овцеводстве	193
4.1. Основы промышленной технологии в овцеводстве	193
4.2. Машины и оборудование для механизации работ на пастбищах и поения овец	198
4.3. Особенности технологии приготовления кормов и уборки навоза	200
4.4. Внутрикошарное оборудование	204
4.5. Машины для стрижки овец и первичной обработки шерсти	210
4.6. Оборудование для купания овец	220
4.7. Оборудование для зооветеринарного обслуживания овец и дезинфекции помещений	221
4.8. Машины и оборудование для убоя каракульских ягнят и первичной обработки продукции каракулеводства	223
4.9. Основные типовые проекты овцеводческих ферм и комплексов	226

Раздел 5. Машины и оборудование для комплексной механизации производственных процессов в промышленном птицеводстве	227
5.1. Основы промышленной технологии производства яиц и мяса птицы	227
5.2. Машины и оборудование для инкубации яиц и вывода цыплят	231
5.3. Комплекты оборудования для напольного выращивания и содержания птицы	236
5.4. Оборудование яйцескладов и птицеперерабатывающих цехов	246

Раздел 6. Оборудование для создания микроклимата в животноводческих и птицеводческих помещениях	249
6.1. Зоотехнические и санитарно-гигиенические требования к микроклимату	250
6.2. Комплект электрооборудования «Климат-4»	253
6.3. Бесконтактное устройство управления	258

Раздел 7. Электрооборудование в животноводстве	262
7.1. Низковольтные электрические аппараты	262
7.2. Пускатели магнитные	265
7.3. Контрольно-измерительные приборы и командоаппараты	267
7.4. Электродвигатели	271
7.5. Электронагреватели	274
7.6. Комплекты электрооборудования	278
7.7. Устройства защитного отключения	286
7.8. Облучательные установки	288

Раздел 8. Машины и оборудование для переработки навоза и помета	297
8.1. Навоз и его свойства	297
8.2. Агрозоотехнические требования к навозу, помету и продуктам их обработки	299
8.3. Технология переработки навоза и помета	300
8.4. Машины и оборудование для выгрузки навоза и помета из сборников и хранилищ	303
8.5. Машины для разделения навоза	309
8.6. Оборудование и сооружения для биологической переработки жидкой фракции навоза	321
8.7. Машины и оборудование для производства твердых органических удобрений	326
8.8. Оборудование для сушки помета	331
Список использованной литературы	333

Сергей Всеволодович Мельников, Василий Васильевич Калюга, Евгений Ефимович Хазанов и др.

СПРАВОЧНИК ПО МЕХАНИЗАЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Составитель Сергей Всеволодович Мельников

Редактор *М. Ф. Андреева*. Переплет художника *А. Р. Шилова*.
Художественный редактор *С. Л. Шилова*. Технический редактор *Р. Н. Егорова*.
Корректор *Л. И. Смагина*.

ИБ № 2967

Сдано в набор 13.09.82. Подписано к печати 25.03.83. М-37324. Формат 84 × 108¹/₃₂. Бумага тип. № 2. Гарнитура таймс. Печать высокая. Усл. печ. л. 17,64. Усл. кр.-отт. 17,64. Уч.-изд. л. 25,52. Изд. № 140. Тираж 110 000 экз. Заказ № 557. Цена 1 р. 40 к.

Отделение ордена Трудового Красного Знамени издательства «Колос». 191186, Ленинград, Д-186, Невский пр., 28.

Ордена Октябрьской Революции, ордена Трудового Красного Знамени Ленинградское производственно-техническое объединение «Печатный Двор» имени А. М. Горького Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 197136, Ленинград, П-136, Чкаловский пр., 15.

1 p. 40x.