

5. КОНСПЕКТ (ТЕЗИСЫ) ЛЕКЦИЙ

ЛЕКЦИЯ

Механизированные технологические процессы в животноводстве.

1. Классификация технологических процессов.
2. Технологические средства (аппарат, агрегат, машина, установка и поточно-технологические линии).
3. Виды ферм и комплексов.

1. Классификация технологических процессов.

По организационно-экономической структуре животноводство наиболее близко подходит к промышленному производству с круглогодичным производственным процессом.

Вместе с тем, животноводческий комплекс, так же как и любая ферма существенно отличается от промышленного предприятия. Если последнее представляет собой замкнутую динамическую инженерно-техническую систему «человек-машина», то животноводческий комплекс (ферма) является биотехнической системой «человек-машина-животное» с независимым активнодействующим биологическим звеном.

Технология производства продуктов животноводства можно условно разделить на две части: зооинженерную (биологическую) и инженерно-техническую (машинную).

Зооинженерная технология обеспечивает основной производственный процесс воспроизводства и включает в себя способы получения молока, мяса и других продуктов. Она предопределяет выбор системы содержания, способов кормления и ухода за животными, а также вопросы воспроизводства стада и ветеринарно-санитарного обслуживания.

В связи с этим, основой разработки новых технологических процессов и технологических средств или модернизации существующих конструкций машин являются зоотехнические требования (пример с доильным аппаратом – должен отвечать физиологии теленка; кормораздатчик – исключить потери корма, травы), которые составляются как для системы машин в целом, так и для поточных технологических линий или отдельных машин.

Пример:

Инженерно-техническая (машинная) технология представляет собой комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на превращения разрозненных во времени операций по производственному обслуживанию животных, заготовку и приготовление кормов, получение и обработку продукции животноводства в стройный технологический процесс, подготовленный для комплексной механизации и автоматизации (пример – кормоцех).

Следует отметить, что каждый производственный процесс из ряда взаимосвязанных операций, протекающих в установленной последовательности. Все операции делятся на: технологические (основные), транспортные (операции перемещения), операции учета, контроля и управления ходом процесса вспомогательные).

2. Технологические средства (аппарат, агрегат, машина, установка и поточно-технологические линии).

Основной структурной единицей материально-технической базы на животноводческих фермах и комплексах является поточная технологическая линия (ПТЛ). Под нею в животноводстве понимают совокупность целенаправленно расставленных в соответствии с технологической последовательностью машин, оборудование и обслуживаемых животных, обеспечивающих поточно-непрерывное или поточно-прерывное выполнение данного технологического процесса.

Формирование технологического процесса начинают с определения состава и последовательности сначала основных, а затем и вспомогательных операций, включаемых в ту или иную поточную линию. При этом для выполнения операций целесообразно применять агрегаты, установки и комплекты оборудования.

Агрегат – это совокупность конструктивно связанных между собой машин, расположенных в технологической последовательности и объединенных общей рамой и станиной.

Пример: Агрегат для снятия шкур животных АВМ; ОКУ-15.

Установка представляет собой совокупность агрегатов, машин и аппаратов, смонтированных, как правило, на одном фундаменте и отвечающих определенному назначению в рамках технологического процесса.

Пример: Доильная установка.

Комплект оборудования – это совокупность машин, агрегатов или установок, предназначенных для комплексной механизации одного или нескольких технологических процессов.

Пример: АВМ + ОГМ.

Промышленностью уже освоен массовый выпуск основных комплектов машин и оборудование, обеспечивающих механизацию и автоматизацию как основных, так и вспомогательных операций.

О ходе замены ручного труда машинным судят по уровню механизации работ.

Уровнем механизации называется выраженное в процентах отношение количества животных, обслуживаемых машинами к общему поголовью животных имеющихся в хозяйстве.

Например: $k = \frac{900}{1000} \cdot 100\% = 90\%$.

3. Виды ферм и комплексов.

Складские помещения включают склады кормов, подстилки, инвентаря, навозохранилища, площадки для хранения средств механизации.

К вспомогательным сооружениям относятся служебные и бытовые помещения (контора, душевая, туалет и т.д.).

По назначению все животноводческие фермы делят на племенные и товарные. На племенных фермах улучшают существующие и выводят новые породы животных.

На товарных фермах производят животноводческую продукцию.

По виду содержащихся на ферме животных их подразделяют на фермы КРС, свинофермы, овцеводческие, зверофермы и др.

Фермы КРС бывают молочного, мясомолочного и мясного направления.

На фермах КРС применяют две системы содержания животных – стойлово-пастбищное (210-215 дней в помещении) или круглогодичное стойловое безвыгульное) и два основных способа содержания – привязное и беспривязное.

Свиноводческие фермы бывают с законченным циклом, репродукторные и откормочные.

На овцеводческих фермах содержат и выращивают овец для получения шерсти, мяса, каракулевых смушек, овчины, молока и других продуктов.

В овцеводстве приняты три основные системы содержания:

- пастбищная (при наличии пастбищ для круглогодичного выпаса овец);
- пастбищно-стойловая (при наличии пастбищ для круглогодичного выпаса, но с ежедневной подкормкой зимой в размерах 40-50%);
- пастбищно-стойловая (без зимних пастбищ).

Птицефабрики – это крупные узкоспециализированные предприятия промышленного типа, рассчитанные на содержание 250-500 тыс. кур-несушек промышленного стада и более (птицефабрики по производству яиц) или на производство 1, 3, 6 млн. бройлеров и более в год.

На птицефабриках с законченным циклом производства имеются все подразделения, необходимые для получения конечной товарной продукции.

Контрольные вопросы

1. Что понимается под понятием поточно-технологическая линия.
2. Что такое агрегат, установка, комплект.
3. Классификация ферм и комплексов.

Литература

- 1 Механизация и технология производства продукции животноводства./В.Г. Коба, Н.В. Брагинец, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич.- М.: Колос, 2000.- 528с.
2. Алешин В. Р., Рощин П.М. Механизация животноводства. - М.: Агропромиздат, 1993.-456 с.

3. Мурусидзе Д.Н. и др. Технология производства продукции животноводства. – М.: Колос С, 2005. – 432 с.: ил.

ЛЕКЦИЯ

Механизация доения коров.

1. Устройство и принцип действия доильных машин и аппаратов.
2. Классификация доильных установок.
3. Оборудование для мойки и дезинфекции доильных аппаратов и молокопроводов.
4. Правила эксплуатации доильного оборудования.
5. Характерные неисправности машин и оборудования.

1. Устройство и принцип действия доильных машин и аппаратов.

Машинное доение коров – технологический процесс, при осуществлении которого исполнительный механизм работает во взаимодействии с организмом животного. [3]

Доильный аппарат – это исполнительный узел доильной установки, обеспечивающий выведение молока из вымени коровы при машинном доении. По принципу действия доильные аппараты разделяют на трехтактные и двухтактные.

По режиму работы аппараты могут быть с постоянным и переменным значениями вакуума, соотношения тактов и частоты пульсаций. Доильный аппарат состоит из доильных стаканов, коллектора, пульсатора, соединительных шлангов, патрубков и трубок.

Доильные стаканы во время дойки надевают на соски вымени коровы. Они предназначены для извлечения молока из сосков вымени.

Пульсатор преобразует постоянный вакуум в вакуум-проводе доильной установки, который вырабатывается вакуум-насосом, в переменный вакуум в межстенных камерах доильных стаканов. Таким образом, при помощи пульсатора в межстенную камеру каждого стакана периодически со строго определенной частотой и продолжительностью, подается вакуум или атмосферное давление.

Коллектор – обеспечивает сбор выдоенного молока из доильных стаканов и его дальнейшую транспортировку в ведро или в молокопровод доильной установки.

2. Классификация доильных установок.

Доильные установки используют для доения коров в стойлах и специальных оборудованных станках. В зависимости от способа содержания коров применяют доильные установки разных типов.

Устройство доильных площадок в коровнике или в специальном помещении позволяет сократить длину вакуум- и молокопроводов, более рационально организовать труд доярок и скотников, повысить производительность труда. Во время доения коровы стоят в станках, а доярки переходят от одного животного к другому и выполняют все ручные операции.

Несмотря на довольно большое разнообразие марок и типов доильных установок, все они имеют общую технологическую схему доения и первичной обработки молока, состоящую из 4-х линий: вакуумной, молочной, водяной и моющей.

При доении коров в стойлах и привязном содержании применяют доильные установки АД-100А, ДАС-2Б, М-610 «Импульса» (производство ТДР) с переносными аппаратами и сбором молока в ведра.

В тех же условиях, но со сбором молока через молокопровод в общую емкость применяют доильные установки АДМ-8, М-620.

При доении круглый год на комплексе в специальных доильных залах и беспривязно-боксовом содержании коров применяют доильные установки типа «Тандем» - УДТ-8 и УДА-8А, УДА-16 (автоматизированная), а также конвейерные установки типа Карусель – УДА-100.

Для доения на пастбищах применяют передвижную установку УДС-3А со стоком молока в общую емкость через молокопровод или в доильные ведра. [4]

3. Оборудование для мойки и дезинфекции доильных аппаратов и молокопроводов.

Промывка аппаратов, применяемых для охлаждения молока, имеет решающее значение для качества молока. Промывку производят после каждого сеанса доения. Молоко представляет собой благоприятную среду для размножения бактерий. Если недостаточно тщательно промывать оборудование, их число будет расти, и молоко, надоенное во время следующего сеанса доения, окажется зараженным.

Способы промывки

1. Промывка на месте.

Представляет собой промывку всех поверхностей, имеющих контакт с молоком, без необходимости разборки оборудования.

Принцип промывки заключается в том, что поток моющего раствора следует по пути потока молока, достигая, таким образом, все поверхности, входящие в соприкосновение с молоком.

2. Циркуляционная промывка.

Моющий раствор, возвращающийся из молокоприемника, засасывается обратно в автомат промывки и проходит через него несколько раз.

3. Автомат промывки.

Регулирует процедуру промывки, т. е. время циркуляции моющих жидкостей, ополаскивания и дезинфекции, а также значение температуры этих жидкостей.

Факторы, влияющие на результат промывки.

1. Время (от 5 до 8 мин);
2. Температура (70 – 90°);
3. Химическая обработка;
4. Механическая обработка – осуществляется путем смешивания жидкости и воздуха, проходящего через доильную установку под воздействием вакуума.

1) В зависимости от моющего раствора, дозирования, количества осадка – время от 5 до 8 минут.

2) Чем выше температура – тем лучше.

3) Химические вещества должны быть неагрессивными к окружающей среде, не вызывать ржавления оборудования, не раздражать кожу оператора.

4. Правила эксплуатации доильного оборудования.

Для постановки правильного доения необходимо соблюдать ряд физиологических принципов:

1) Чтобы полностью выдоить животное, необходимо выработать полноценный рефлекс молокоотдачи.

2) При каждом доении должно быть извлечено все молоко.

3) Чтобы извлечь все молоко, доение должно быть быстрым.

Если доение медленное 8...10 минут, то корова полностью молоко не отдает. Даже при ручном доении доярка затрачивает 6,5 минут.

4) Коровы должны быть приучены быстро и полностью отдавать молоко.

5) Необходимо постоянно соблюдать стереотип доения. Торможение рефлекса наступает при:

а) изменение места, времени, очередности доения коров;

б) изменение вида доярки, ее настроение, обращение, смены доярки, постороннего шума;

в) моменты одевания и снятия доильных стаканов;

г) нарушение работы доильных аппаратов.

Контрольные вопросы.

1. Назовите способы машинного доения коров, отметив их преимущества.

2. Что такое доильная установка?

3. Как выполняют машинное доение коров?

4. Правила эксплуатации доильного оборудования.

Литература

1 Механизация и технология производства продукции животноводства./В.Г. Коба, Н.В. Брагинец, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич.- М.: Колос, 2000.- 528с.

2. Алешин В. Р., Рощин П.М. Механизация животноводства. - М.: Агропромиздат, 1993.-456 с.

3. Мурусидзе Д.Н. и др. Технология производства продукции животноводства. – М.: Колос С, 2005. – 432 с.: ил.

ЛЕКЦИЯ

Микроклимат в животноводческих помещениях.

1. Микроклимат животноводческих помещений и технологические схемы его регулирования.
2. Вентиляционное и отопительное оборудование.
3. Характерные неисправности и износы машин и оборудования для создания микроклимата.

1. Микроклимат животноводческих помещений и технологические схемы его регулирования.

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

Зоотехнические и санитарно-гигиенические требования по содержанию животных и птицы сводятся к поддержанию показателей микроклимата в пределах установленных норм.

Создание оптимального климата – это производственный процесс, заключающийся в регулировании техническими средствами параметров микроклимата до получения такого их сочетания, при котором условия среды наиболее благоприятствуют нормальному протеканию физиологических процессов в организме животного. Необходимо также учитывать, что

неблагоприятные параметры микроклимата в помещениях отрицательно влияют и на здоровье людей, обслуживающих животных, вызывая у них снижение производительности труда и быстрое утомление. Например, излишняя влажность воздуха в стойловых помещениях при резком снижении внешней температуры приводит к усилению конденсации водяных паров на элементах конструкций зданий, вызывает загнивание деревянных конструкций и в то же время делает их малопроницаемыми для воздуха и более теплопроводными. [3]

На изменение параметров микроклимата животноводческого помещения влияют: колебания температуры внешнего воздуха, зависящей от местного климата и времени года; приток или потери теплоты через материал постройки; накопление теплоты, выделяемой животными; количество выделяемого водяного пара, аммиака и углекислоты, зависящей от частоты удаления навоза и состояния канализации; состояние и степень освещения помещений; технология содержания животных и птицы. Большую роль играют конструкции дверей, ворот, наличие тамбуров.

Поддержание оптимального микроклимата снижает себестоимость продукции.

2. Вентиляционное и отопительное оборудование.

Для поддержания в помещениях с животными оптимального микроклимата их необходимо вентилировать, отапливать или охлаждать. Управлять вентиляцией, отоплением и охлаждением должна автоматика. Количество удаляемого из помещения воздуха всегда равно количеству поступающего. Если в помещении работает вытяжная установка, то приток свежего воздуха происходит неорганизованно.

Системы вентиляции делят на естественную, принудительную с механическим побудителем воздуха и комбинированную. Естественная вентиляция происходит за счет разности плотностей воздуха внутри и вне помещения, а также под влиянием ветра. Принудительную

вентиляцию (с механическим побудителем) подразделяют на нагнетательную с подогревом подаваемого воздуха и без подогрева, вытяжную и нагнетательно-вытяжную. [5]

Оптимальные параметры воздуха в животноводческих помещениях поддерживает, как правило, вентиляционная система, которая может быть вытяжной (вакуумной), приточной (нагнетательной) или приточно-вытяжной (сбалансированной). Вытяжная вентиляция, в свою очередь, может быть с естественной тягой воздуха и с механическим побудителем, а естественная вентиляция – беструбной и трубной. Естественная вентиляция обычно удовлетворительно работает в весеннее и осеннее время года, а также при температуре наружного воздуха до 15 °С. Во всех остальных случаях воздух необходимо нагнетать в помещения, а в северных и центральных районах дополнительно подогревать.

Вентиляционная установка обычно состоит из вентилятора с электрическим двигателем и вентиляционной сети, в которую входят система воздухопроводов и приспособления для забора и выпуска воздуха. Вентилятор предназначен для перемещения воздуха. Возбудителем движения воздуха в нем служит рабочее колесо с лопастями, заключенное в специальный кожух. По значению развиваемого полного давления вентиляторы делят на устройства низкого (до 980 Па), среднего (980...2940 Па) и высокого (2940...11770 Па) давления; по принципу действия – на центробежные и осевые. В животноводческих помещениях применяют вентиляторы низкого и среднего давления, центробежные и осевые, общего назначения и крышные, правого и левого вращения. Вентиляторы изготавливают различных размеров. [4]

В животноводческих помещениях применяют следующие виды отопления: печное, центральное (водяное и паровое низкого давления) и воздушное. Наиболее широко используют системы воздушного отопления. Сущность воздушного отопления состоит в том, что подогретый в калорифере воздух выпускается в помещение непосредственно или через систему воздухопроводов. Для воздушного отопления используют калориферы. Воздух в них может

нагреваться водой, паром, электричеством или продуктами сгорающего топлива. Поэтому калориферы делят на водяные, паровые, электрические и огневые. Отопительные электрокалориферы серии СФО с трубчатыми оребренными нагревателями предназначены для нагрева воздуха до температуры 50 °С в системах воздушного отопления, вентиляции, искусственного климата и в сушильных установках. Заданная температура восходящего воздуха поддерживается автоматически.

3. Теплогенераторы, калориферы, воздухопроводы и оборудование, для получения горячей воды.

Теплогенераторы ТГ-75, ТГ-150, ТГ-2,5А и др. предназначены для воздушного отопления и вентиляции животноводческих и птицеводческих помещений. Их применение экономически оправдано при большом и продолжительном дефиците теплоты в отопительном сезоне.

Калориферные установки – предназначены для отопления животноводческих помещений. Установки в зависимости от типа теплоносителя подразделяются на паровые, водяные, электрические и газовые. [5]

Калориферные установки включают в себя источники теплоты, теплообменники и устройства для перемещения теплоносителя.

Теплообменники паровых и водяных калориферов состоят из пакета труб, концы которых заделаны в камеры. Теплоноситель (пар или горячая вода) подается в верхнюю камеру. При продувании воздуха через систему труб, он нагревается.

Электрические калориферы имеют меньшие габариты и металлоемкость, чем водяные. Они более надежны в работе и не требуют постоянного ухода. Их легче автоматизировать. Электрокалориферы рассчитаны на работу в среде повышенной влажности, содержащей активные примеси. Нашли применение калориферы с оребренными трубчатыми электронагревателями (ТЭНами типа СФОА).

Воздуховоды – в животноводческих помещениях прокладывают по стенам, потолку, колоннам и другим строительным конструкциям зданий.

Котлы-парообразователи – выпускают с вертикальным и горизонтальным расположением котла. Наибольшее распространение получили котлы Д-721, КВ-300М.

Контрольные вопросы.

1. Каковы основные требования к работе систем вентиляции?
2. Перечислите основные параметры микроклимата животноводческого помещения.
3. Влияние микроклимата на продуктивность животных.

Литература

1. Механизация и технология производства продукции животноводства./В.Г. Коба, Н.В. Брагинец, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич.- М.: Колос, 2000.- 528с.
2. Алешин В. Р., Рощин П.М. Механизация животноводства. - М.: Агропромиздат, 1993.-456 с.
3. Мурусидзе Д.Н. и др. Технология производства продукции животноводства. – М.: Колос С, 2005. – 432 с.: ил.

ЛЕКЦИЯ

Машины и оборудование для механизации приготовления и раздачи кормов.

Механизация приготовления грубых, сочных и концентрированных кормов.

1. Зоотехнические требования к обработке кормов.
2. Машины и оборудование для приготовления грубых кормов.
3. Машины и оборудование для приготовления корнеклубнеплодов.
4. Машины и оборудование для приготовления концентрированных кормов.
5. Кормозапарники и варочные котлы.
6. Машины и оборудование для дозирования и смешивания кормов.
7. Машины и оборудование для кормораздачи на фермах

1. Зоотехнические требования к обработке кормов.

Полноценное и сбалансированное кормление — главное условие повышения продуктивности животных и улучшения их породных качеств. Корм для животных и птицы должен быть питательным, чистым, не содержать примесей и веществ, вредных для здоровья или неблагоприятно влияющих на качество животноводческой продукции. Этим требованиям удовлетворяет лишь незначительная часть кормов растительного, животного и минерального происхождения при скармливании их в естественном виде.

Большинство кормов скармливают животным после предварительной очистки, измельчения, смешивания, тепловой или химической обработки.

Обработка кормов и приготовление их к скармливанию в виде смесей расширяют возможности применения в качестве компонентов малоценных грубых кормов, отходов и отбросов сельскохозяйственного производства, предприятий общественного питания, пищевой и перерабатывающей промышленности.

1. Зоотехническими условиями определены следующие размеры частиц корма: резка соломы и сена для коров — 3...4 см, для лошадей — 1,5...2,5 см, для овец—1...1,5 см. Толщина резки корнеклубнеплодов для коров 1,5 см, для молодняка — 0,5... 1 см, для свиней — 0,5... 1 см и для птицы — 0,3...0,4 см. Жмых для коров дробят до размера 10... 15 мм. Измельченные концентрированные корма для коров должны иметь размер частиц 1,8...4 мм, для свиней и птицы — до 1 мм (мелкий помол) и до 1,8 мм (средний помол). Пылевидная фракция должна составлять не более 2% от общего объема. Концентрированные корма не должны иметь посторонних примесей.

Содержание минеральных примесей допустимо в пределах 0,3...0,7%.

Размер частиц сенной (травяной) муки не должен превышать 1 мм для птиц и 2 мм для других животных.

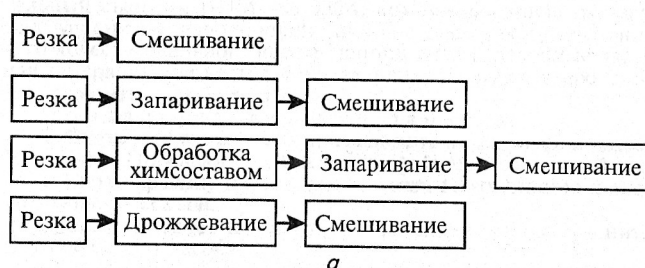
При закладке силоса с добавлением сырых корнеклубнеплодов их резка не должна превышать 5...7 мм. Силосуемые стебли кукурузы измельчают до 1,5...8,0 см.

Загрязненность кормовых корнеклубнеплодов допускается не более 0,3%; для зерновых кормов: 1% (песок), 0,004% (горчак, вязель, спорынья) и 0,25 % (куколь, головня, плевел).

В соответствии с зоотехническими требованиями каждый вид корма приводят в состояние, обеспечивающее наилучший эффект при его скармливании сельскохозяйственным животным.

2. Машины и оборудование для приготовления грубых кормов.

Обработку грубых кормов перед раздачей проводят по одной из следующих основных схем.



Во всех технологических схемах по приготовлению грубых кормов используется одна из основных операций **резка** или **измельчение**.

Грубые корма, преимущественно сено и солома, могут храниться россыпью в скирдах или спрессованными в тюки и рулоны. С учетом этого и способа обработки грубых кормов выбирают технологическую схему приготовления, машины и оборудование, составляют технологическую линию.

Грубые корма измельчаются в машинах за счет удара шарнирно подвешенными молотками, разрыва жестко закрепленными штифтами или ножами, резания лезвием. Рабочими органами служат молотки, штифты, ножи, сегменты жатвенных машин и др.

В технологических линиях обработки грубых кормов наряду с измельчением реализуются, как правило, и другие способы обработки. Например, на технологической линии обработки соломы ЛОС-1 происходят измельчение, ошелачивание и нагрев соломы.

Измельчитель рулонов и тюков ИРТ- 165Ф (ИРТ-Ф-80 аналогичной конструкции.) предназначен для измельчения соломы, сена и других грубых кормов, заготовленных в рулонах и тюках, обвязанных шпагатом, или в рассыпном виде, и подачи измельченной массы в транспортные средства. При измельчении тюков, обвязанных проволокой, ее необходимо предварительно удалить. Существует две модификации этого измельчителя: передвижной ИРТ-165-01 и стационарный ИРТ-165-02.

Измельчитель агрегируют с трактором Т- 1 50К, К-701..

Производительность при измельчении соломы влажностью 15,6% составляет 6,8 т/ч, при измельчении соломы в тюках влажностью свыше 25% - до 15т/ч, пропускная способность при измельчении рулонов сена влажностью 20 % и наличии сменного решета с отверстиями диаметром 75 мм составляет 16 т/ч.

Измельчитель грубых кормов ИГК-30Б предназначен для измельчения соломы, сухих стеблей кукурузы, грубостебельного сена с одновременным расщеплением сечки вдоль волокон. Измельчитель не приспособлен для измельчения влажных зеленых кормов. Подлежащий измельчению грубый корм подается на транспортер, уплотняется наклонным транспортером и направляется в приемную камеру. Здесь солома подхватывается воздушным потоком, создаваемым лопатками ротора, и перемещается в дробильную камеру. Проходя между неподвижными штифтами деки и подвижными штифтами вращающегося ротора, солома разрывается, расщепляется вдоль волокон, перетирается и выбрасывается воздушным потоком и лопатками ротора из дробильной камеры, а затем дефлектором направляется в тележку, на транспортер или в хранилище. Производительность машины в основное время при влажности корма 35 %- 0,8 т/ч, при влажности 14 % — 3,0 т/ч. Установленная мощность 30 кВт.

Измельчитель-смеситель кормов ИСК-ЗА предназначен для измельчения соломы, сена и других грубых кормов и смешивания их при приготовлении полноценных кормосмесей.

Степень измельчения и качество смешивания регулируют за счет подбора ножей и изменения зазора между ножами и противорезами.

При смешивании кормов предусмотрено внесение микродобавок, а при химической обработке соломы — растворов химических веществ через форсунку. Производительность машины 4...6 т/ч.

Сено, солому, кукурузные початки, стержни и зерно можно измельчать на измельчителях ИГК-Ф-4, ИРМА-15, а также на молотковой дробилке ДКМ-5.

Измельчитель ИРМ-50 применяют для измельчения початков и зерна кукурузы повышенной и нормальной влажности, заготовки комбинированного силоса для свиней и приготовления кормовых смесей из грубых и сочных кормов для КРС и овец. Измельчитель имеет рабочий орган молоткового типа. Ножи (молотки) закреплены на барабане шарнирно, а противорежущие элементы установлены на осях в гнездах деки. Привод осуществляется от вала отбора мощности трактора или электродвигателя.

Линия измельчения соломы ЛИС-3 служит для измельчения сена и соломы любой влажности в тюках, рулонах и рассыпном виде. Выпускается в двух исполнениях — с механическим транспортером и пневмотранспортером. Линия включает в себя питатель-измельчитель ПС-Ф-6, транспортер, измельчитель-смеситель ИСК-3А и выгрузной транспортер с поворотом на 90°. Производительность 3,5 т/ч. Линия ЛИС-3 входит в комплект оборудования линии обработки соломы ЛОС-1.

Измельчитель ИКВ-Ф-5А («Волгарь-5А»).

Измельчитель ИКВ-Ф-5А предназначен для измельчения всех видов сочных и грубых кормов, силоса, корнеклубнеплодов, бахчевых культур, а также рыбы.

Машина ИКВ-Ф-5А может работать по трем технологическим схемам — измельчение корма для крупного рогатого скота, свиней и птицы. При измельчении грубых и сочных кормов для крупного рогатого скота в работу включают только аппарат первичного резания. Производительность машины до 6,5 т/ч.

Кроме приведенных выше машин для измельчения грубых кормов могут быть использованы дробилки КДУ-2, ДКМ-5 и измельчитель молоткового типа ИРМА-15, ИРМ-50.

1. Машины и оборудование для приготовления корнеклубнеплодов.

Технологические схемы приготовления корнеклубнеплодов включают в себя мойку, измельчение, запаривание, дрожжевание, разминание, смешивание и другие операции. Все операции выполняются с помощью машин и агрегатов. Технологические схемы машин для приготовления корнеклубнеплодов, как правило, предусматривают выполнение двух и более

операций: мойка — измельчение; измельчение — запаривание — смешивание; запаривание — смешивание — дозирование и т. д.



К технологии и машинам для приготовления корнеклубнеплодов к скармливанию животным предъявляют следующие зоотехнические требования:

1. Воздействие рабочих частей машин не должно вызывать порчу и потерю клубней.

2. Мойка корнеплодов должна обеспечить полное удаление земли. Остаточная загрязненность не должна быть более 2...3 %.

3. Измельченные корнеклубнеплоды для свиней должны состоять на 70...75 % из частиц размером до 10 мм. Максимальный размер частиц не более 20 мм. Для КРС размер частиц 10...15 мм, для птицы — 5 мм.

4. При запаривании все корнеклубнеплоды должны быть запарены и размяты в виде пюре. При этом 70 % массы должны иметь величину комков не более 3...5 мм, а остальная масса — не более 10...20 мм.

5. Машины должны обеспечивать мойку, измельчение и запаривание корнеклубнеплодов незадолго до скармливания (не более чем за 2...3 ч) во избежание почернения и потери свежести. Процесс мойки не должен быть длительным.

Для приготовления корнеклубнеплодов к скармливанию применяют корнеклубнемойки, корнерезки, измельчители, запарники-смесители, варочные котлы, котлы-парообразователи и другие машины.

Классификация машин для обработки корнеклубнеплодов.

Моечные машины классифицируют: по организации рабочего процесса — периодического и непрерывного действия; по конструкции рабочих органов — барабанные, кулачковые, шнековые, центробежные и струйные.

Корнерезки по форме рабочей части бывают дисковые, барабанные и лопастные центробежные; по расположению ножей относительно продукта — вертикальные и горизонтальные.

У дисковых и барабанных корнерезок процесс резания происходит за счет движения ножей относительно слоя продукта, а у центробежных — в результате подвода слоя продукта к установленным неподвижно ножам.

Машины для мойки корнеклубнеплодов. Шнековые моечные машины (мойки) непрерывного действия выпускают в комбинации с измельчающим аппаратом. Рабочим органом машины служит шнек, установленный под углом 20.. .90° к горизонтали.

На практике широко применяют измельчитель-камнеуловитель ИКМ-Ф- 10, предназначенный для очистки корнеклубнеплодов от камней, их

мойки и измельчения на частицы размером до 10 мм (для свиней) и ломтики толщиной до 15 мм (для крупного рогатого скота).

4 Машины и оборудование для приготовления концентрированных кормов.

К концентрированным кормам относят зерно и продукты его переработки (жмых, шрот, отруби).

ОТРУБИ- пленки зерна имеют питательную ценность, т.к. содержат большое количество витаминов и незаменимых аминокислот.

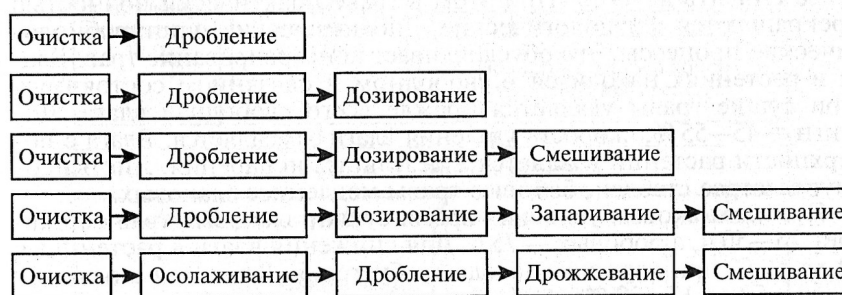
ЖМЫХ- продукт полученный при удалении масла при помощи пресса (содержит до 10 % жира).

ШРОТ- продукт полученный при удалении масла при помощи растворителя (содержит до 3 % жира).

Концентрированные корма содержат до 19% клетчатки, не более 40% воды и питательность их составляет около 0,75 к.ед. При работе кормоприготовительных машин корма подвергаются различным воздействиям рабочих органов и влиянию окружающей среды (влажность, давление, температура воздуха и др.). В результате изменяется их механическая структура, физические и химические свойства. Среди целенаправленных воздействий рабочих органов преобладают механические (при которых изменяются: форма, размеры, свойства и физическое состояние перерабатываемых кормов).

Технологические схемы обработки концентрированных кормов.

Концентрированные корма готовят, пользуясь следующими схемами:



Во всех схемах используется такое понятие как измельчение или дробление.

Дробление - называется процесс разделения твердого тела на части механическим путем.

В основу работы существующих машин для измельчения зерновых и брикетных кормов заложены следующие принципы:

- плющение;
- раскалывание;
- размол;
- разбивание при свободном ударе.

1. ПЛЮЩЕНИЕ (зерноплющилки). Плющилка состоит из двух гладких валцов, которые вращаются навстречу друг другу и раздавливают тем самым зерно.

2. РЕЗАНЬЕ, раскалывание, крошение применяют для размола зерна в муку. Состоит из двух рефлених валиков, которые вращаются навстречу друг другу. Недостатки: трудоемкость разгрузки и загрузки; не самоочищаемость рабочих органов. Используют в жмыходробилках, кукурузодробилках, вальцовых мельницах.

3. РАСТИРАНИЕ- жерновые и шаровые мельницы.

4. СВОБОДНЫЙ УДАР- удар шарнирно- прикрепленными молотками.

Основным оборудованием для измельчения зерна являются молотковые дробилки, которые обеспечивают:

- равномерное измельчение продукта,
- быстрое извлечение его из дробильной камеры,
- возможность регулирования степени измельчения,
- наименьшее образование пылевидной фракции,
- автоматическое управление процессом,
- легкую замену быстроизнашиваемых деталей (молотков), и т. д.

Промышленность выпускает для измельчения фуражного зерна несколько типов молотковых дробилок: КДУ–2,0; ДБ–5; КДМ–2,0; ДКМ–5 и др.

Универсальная дробилка **КДУ–2,0 "Украинка"** состоит из: дробильного и режущего аппарата, с питающим и прессующим транспортерами; загрузочного бункера; вентилятора; циклона со шлюзовым затвором и пневмопроводами; рамы; электродвигателя; системы управления.

Рабочий процесс дробилки КДУ–2,0 может быть организован по трем системам настройки:

- измельчение сыпучих зерновых кормов;
- измельчение кукурузных початков и грубых кормов (сено, солома);
- измельчение сочных кормов (трава, силос, корнеплоды).

Для измельчения зерна в камеру дробилки вставляют решето и отключают режущий барабан, снимая с его шкива клиновые ремни.

Безрешетная дробилка ДБ–5 выпускается в двух исполнениях: ДБ–5–1 – самостоятельная машина, состоящая из дробилки, загрузочного и выгрузного шнеков и шкафа управления и ДБ–5–2, предназначенная для работы в поточных линиях комбикормовых предприятий. Она укомплектована только укороченным загрузочным шнеком.

Молотковая кормодробилка КДМ–2,0 предназначена для дробления зерна и жмыхового шрота. На раме установлены корпус дробильной камеры с дробильным барабаном, вентилятор, зерновой ковш-бункер, циклон со шлюзовым затвором, электродвигатель, трубопроводы. Для определения нагрузки дробилка снабжена амперметром-индикатором. Циклон крепится на подставке.

Для получения требуемой степени измельчения продукта снимают откидную крышку дробильного барабана, устанавливая соответствующее

сменное решето с отверстиями диаметром 4, 6 и 8 мм, что соответствует мелкому, среднему и крупному помолу.

Как и в дробилке КДУ–2,0, при затуплении и износе рабочих граней молотков их переставляют для работы неизношенной гранью. Во избежание разбалансировки ротора все молотки должны быть установлены на прежние места. При поломке молотков их заменяют новыми, следят за уравновешенностью ротора.

Дробилка кормовая молотковая ДКМ–5 предназначена для измельчения концентрированных и грубых кормов. Ее используют как единичную установку или в составе комплекта оборудования для приготовления кормов.

Дробилка состоит из следующих основных элементов: дробильной камеры, питателя грубых кормов, загрузочного и выгрузного шнеков и шкафа управления.

При измельчении ячменя и пшеницы устанавливают сита с отверстиями 4,4 или 8 мм, при измельчении овса – 8 или 6мм. Влажность измельчаемого зерна должна быть 12–14%. Производительность дробилки за 1 час чистой работы 3,5 т.

Жерновые и шаровые мельницы применяют наряду с молотковыми дробилками для измельчения концентрированных кормов. Рабочие органы таких мельниц – жернова изготавливают из цельного камня или крошки твердых пород (кремня, кварца, корунда и др.).

Мельницы работают по принципу растирания. Для привода рабочих органов мельницы используют энергию ветра, воды, а также электроэнергию и ДВС. Степень измельчения регулируют изменением частоты вращения жерновов и зазоров между ними.

Вальцовые мельницы применяют для размола зерна в муку. Рабочие органы: два цилиндрических вальца одинакового диаметра, вращающиеся в противоположных направлениях один навстречу другому с различными или одинаковыми окружными скоростями.

В зависимости от назначения используют вальцы с нарезной, рифленой или гладкой поверхностью.

Вальцовые дробилки (плющилки) типа ЗМ предназначены для плющения зерна до толщины 0,6–1,2 мм с целью сохранения питательной ценности и улучшения усваиваемости корма. Зерно злаковых и бобовых культур перед плющением обрабатывают паром, после чего из него получают хлопья, которые охотно поедаются животными.

Тепловую обработку кормового зерна проводят путем нагрева его до определенной температуры с целью снижения влажности, уничтожения вредных микроорганизмов, улучшения сохранности и питательности. Распространение получили сушка влажного и сырого зерна, поджаривание, запаривание, варка, микронизация и др.

Фуражное зерно *сушат* на барабанных сушилках **СЗПБ–2,0, СЗПБ–18А**, шахтных сушилках **СЗШ–16А6, СЗШ–8,0**, а также на передвижных сушилках **ЗСПЖ–8**. Горох и сою перед скармливанием животным

обрабатывают на сушилках типа **АВМ** разных модификаций при температуре на выходе 100...105⁰С. Такая обработка позволяет разрушить антипитательные вещества – ингибиторы пищеварительных ферментов.

Поджаривают зерно на металлических листах при температуре 102...250⁰С до приобретения ими светло-коричневого цвета. Перед поджариванием зерно замачивают до набухания.

Поджаренное зерно становится хрупким, приобретает приятный запах, хорошо поедается телятами и другими животными.

Запаривают и варят кормовое зерно в варочных котлах **ВК–1** или запарниках-смесителях **С–12**, **С–30** и др. Расход пара на 1 т зерна 200...250кг при давлении 0,06...0,07 МПа.

Микронизация - это тепловая обработка зерна инфракрасными лучами. Ее проводят с помощью инфракрасного облучения при температуре в зоне воздействия 150...200⁰С. Перед обработкой инфракрасными лучами зерно увлажняют и пропаривают при давлении пара 0,06...0,07 МПа, после чего облучают в течение 20 с. Инфракрасными лучами также можно обрабатывать сухое зерно.

Для тепловой обработки влажного фуражного зерна, плющения и приготовления хлопьев применяют агрегаты **ПЗ–3А**.

Агрегат ПЗ–3А для приготовления хлопьев из фуражного зерна устанавливают в линиях переработки зерна, кормоцехах или в линиях обогащения стебельчатых культур (сена, силоса) перед скармливанием животным. Он состоит из загрузочного механизма, камнеотделителя, пропаривателя с камерой томления, барабанного дозатора, плющилки с двумя гладкими вальцами и выгрузного механизма.

Фуражное зерно из загрузочной ямы подается в пропариватель, где прогревается и увлажняется, после чего через дозатор направляется в вальцовую плющилку. Расплющенное до требуемой толщины зерно поступает в транспортное средство.

Агрегат работает в автоматическом режиме. Период обработки, а, следовательно, и производительность плющилки устанавливают в зависимости от вида перерабатываемого зерна. Пар подводят от парового котла. Производительность агрегата в основное время 3,5 т/ч, температура пара 100–130⁰С, продолжительность запаривания 6 мин, минимальная толщина хлопьев 0,5 мм.

Шнековый пресс-экструдер КМЗ–2М применяют для получения карбамидного концентрата из смеси дробленого зерна (75%), гранулированного карбамида (20%) и бетонита натрия (5%) методом экструзии. Карбамидный концентрат содержит большое количество белка, необходимого для КРС и овец.

Применяют два способа приготовления концентрата: сухую и влажную экструзии с гидромеханической обработкой готовой смеси.

Кормовая смесь в экструдере **КЗМ–2М** продавливается шнеком переменного сечения через узкие калиброванные щели (2,5–5 мм), которые образованы двумя-тремя диафрагмами и компрессионными кольцами,

установленными на пути движения смеси. При этом давление составляет 2 МПа. От трения о стенки и в результате высокого давления температура массы возрастает до 127–157⁰С. Карбамид плавится, поглощается бетоном и массой клейстеризованного крахмала. Смесь продавливается через отверстия матрицы, разрезается ножом экструдера на гранулы и охлаждается до 25–57⁰С.

5. Кормозапарники и варочные котлы.

Тепловую и химическую обработку кормов проводят для повышения их питательности, поедаемости и усвояемости питательных веществ животными, а также стерилизации и уничтожения вредных соединений и бактерий, которые могут вызывать заболевания.

Грубые корма для крупного рогатого скота и корма для свиней запаривают в запарниках – смесителях **С-12** и **С-7**.

Запарник – смеситель **С-12** предназначен для приготовления сырых и запаренных кормовых смесей влажностью 60...80 % для свиноводческих ферм на 3000 голов и ферм крупного рогатого скота на 400 коров.

Запарник – смеситель **С-12** состоит из корпуса, двух лопастных мешалок, парораспределителя, выгрузного шнека, выгрузного люка с задвижкой, привода задвижки, крышки с загрузочным люком привода смесителя и кожухов. Восемь лопастей мешалки размещены на валах по винтовой линии через 45°. Мешалки вращаются в разные стороны, правая (если смотреть со стороны привода) — по ходу часовой стрелки. Она направляет кормовую массу в сторону привода. Левая мешалка, вращаясь против хода часовой стрелки, направляет корм в сторону выгрузной горловины. Одновременно с осевым перемещением масса получает вращательное движение в плоскости лопастей, в результате чего происходит интенсивное перемешивание.

Обе мешалки приводятся в действие от одного электродвигателя через клиноременную передачу, редуктор и шестерни. В нижней части корпуса смесителя расположен выгрузной шнек, сблокированный с механизмом клиновой задвижки и включающийся в работу только после полного открытия выгрузной горловины.

При запаривании кормов пар в смеситель подают через распределительные трубы, расположенные вне корпуса в его нижней части.

Вода, молочные отходы, меласно-карбамидные растворы и другие жидкие добавки вводятся в смеситель по двум трубам, размещенным в верхней части корпуса.

Сверху смеситель закрывается крышками, в одной из которых устроен загрузочный люк с шиберной задвижкой.

Агрегат АЗМ-0,8А для приготовления заменителя молока представляет собой вертикально расположенный смеситель-запарник порционного действия. Агрегат может работать самостоятельно или в технологической линии в комплексе с установкой УВТ-20А для выпойки телят.

Рабочий процесс агрегата протекает следующим образом. Смеситель – запарник заполняют водой из водопроводной сети, приемный бункер — комбикормом. Затем включают мешалку и перемешивают комбикорм с водой. Одновременно от котла подают пар под давлением 40...70 кПа, нагревают воду и запаривают комбикорм при температуре 75 °С в течение 1 ч. Мешалку включают периодически. В конце запаривания температуру смеси доводят до 95 °С. Выдерживают смесь (томят) в течение 5.. .7 мин и затем прекращают подачу пара.

Далее смесь охлаждают проточной водой, подаваемой в рубашку между стенками корпуса, до температуры 50.. .55 °С. Подают в смеситель жиры и добавки насосом-эмульсатором. При понижении температуры смеси до 45 °С подают обезжиренное молоко. Далее смесь охлаждают до температуры 35...37 °С. Готовую смесь заливают во фляги.

6. Машины и оборудование для дозирования и смешивания кормов.

1. Технология дозирования кормов.

Под дозированием понимается процесс отмеривания или отвешивания заданного количества материала с требуемой точностью. Степень точности обусловлена зоотехническими и технологическими требованиями, а также экономически обоснованы.

Допустимые отклонения при дозировании по отношению к массе компонента для КРС, свиней и овец составляют: грубого корма, силоса, зеленой массы $\pm 10\%$, корнеклубнеплодов $\pm 15\%$; комбикорма и концентрированных кормов $\pm 5\%$, кормовых дрожжей $\pm 2,5\%$, питательных растворов и минеральных добавок $\pm 5\%$.

Различают два способа дозирования материалов – объемное и массовое. При использовании первого способа порции отмеривают, а при использовании второго – отвешивают. Иногда применяют комбинированное объемно-массовое дозирование, при котором сначала отмеривают порцию, а затем ее массу доводят до заданной на весовом устройстве.

По характеру протекания процесса дозирование может быть порционным или непрерывным. Выбор способа дозирования зависит от требуемой точности, на которую влияют физико-механические свойства материалов: объемная масса, влажность, углы естественного откоса, обрушения и другое.

2. Дозирующие устройства.

Устройства, предназначенные для отмеривания или отвешивания, а также выдачи заданных доз, называют дозаторами.

Дозаторы, в зависимости от способа дозирования делят на объемные и массовые.

По назначению различают дозаторы для сыпучих, влажных, рассыпных и жидких кормов.

На практике наибольшее распространение получили, ленточные, барабанные, шнековые, тарельчатые, секторные и массовые дозаторы для дозирования концентрированных кормов и белково-витаминных добавок. Дозаторы для стебельных кормов чаще всего выполнены в виде транспортеров с отбойными битерами и служат для приема, накопления и дозированной выдачи кормов.

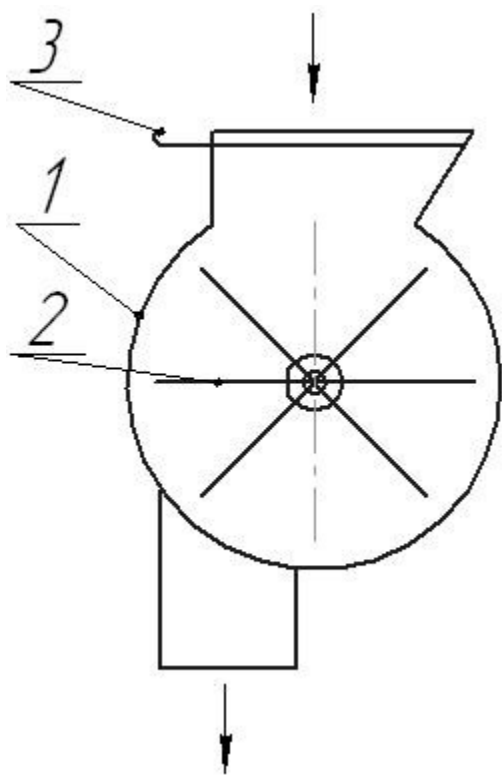
Ленточные дозаторы непрерывного действия могут быть как объемного, так и массового дозирования. У дозаторов объемного дозирования бункер 1 (Рис.1) снабжен задвижкой. Ленточный транспортер 3 установлен под бункером. При открытой задвижке корм из бункера непрерывным потоком отводится ленточным транспортером. Если под лентой установлен датчик массы 4, связанный тягой с балансиром 5, а последний, в свою очередь, с механизмом 2 управления задвижкой, то такой дозатор относится к дозаторам массового непрерывного действия.

Рис. 1. Ленточный дозатор

При изменении массы корма на ленте сигналы датчика передаются на механизм управления заслонкой, который, перемещая ее, обеспечивает выдачу заданной балансиром массы корма.

Производительность ленточного транспортера можно регулировать изменением высоты слоя корма на ленте и скорости ее движения.

В барабанном дозаторе корпус 1 снабжен впускным верхним и выпускным нижним окнами, лопастным барабаном 2. В приемной части дозатора обычно установлена заслонка 3, которая может перекрывать впускное окно дозатора и прекращать подачу корма в барабан. В приемной части кромки заслонки у дозатора установлен лопастной ворошитель, а в выпускной – магнитный сепаратор для удаления металлических примесей.



Корм из бункера поступает в приемную часть дозатора. После разрыхления ворошителем он направляется в лопастной барабан. При вращении последнего корм высыпается через выпускное окно и очищается от металломагнитных примесей.

Рис. 2. Барабанный дозатор

Производительность барабанного дозатора регулируют изменением

частоты вращения барабана, длины его рабочей части и объема желобков, если образующие их лопасти сделаны подвижными.

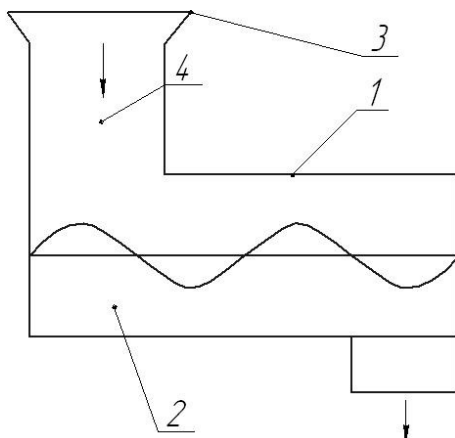


Рис. 3. Шнековый дозатор

Шнековые дозаторы могут быть с одним или несколькими шнеками. Например, дозатор для корнеклубнеплодов ДС-15 из комплекта оборудования кормоцеха КЦК-5 снабжен шестью шнеками.

Шнековый дозатор состоит из корпуса с загрузочным верхним и выгрузным нижним окнами и шнека 2. Над загрузочным окном установлен приемный бункер 3 с заслонкой 4.

При необходимости шнековые дозаторы снабжают ворошилками, расположенными в приемных бункерах, и сепаратором для извлечения металломагнитных примесей, размещенными на выходе из шнека.

Производительность шнековых дозаторов регулируют изменением частоты вращения шнеков. Для этого чаще всего применяют храповые механизмы или клиноременные передачи.

У многошнековых дозаторов производительность регулируется включением в работу одного или несколько шнеков с помощью электромагнитных муфт.

3. Теория процесса дозирования.

В общем случае процесс непрерывного поточного дозирования состоит в обеспечении выдачи через отверстия непрерывным потоком с определенной скоростью некоторого количества материала. При этом контролируются и регистрируются текущие значения расхода, а также интегрируются значения во времени с целью учета количества выданного материала.

При объемном непрерывном дозировании основным показателем работы дозатора служит его объемный расход, $Q_v = S \cdot V$, где

S - площадь сечения проходного отверстия, $м^2$;

V - средняя скорость истечения материала через проходное сечение, $м/с$.

Из этой формулы видно, что расход дозатора регулируют тремя способами: изменением S , V или комбинированно, то есть одновременным изменением S и V .

Изменение расхода дозаторов порционного действия может быть достигнуто или за счет увеличения выдаваемой порции, или за счет увеличения числа порций, выдаваемых за единицу времени при сохранении размера порции.

Массовый расход дозатора, кг/с: $Q_M = S \cdot V \cdot \gamma$, где γ - объемная масса материала, кг/м³.

Применимость данного типа дозатора для заданных условий работы определяется сравнением его характеристик с зоотехническими требованиями на точность дозирования материала, представляющую собой технологический допуск, который определяется по формуле:

$$\Delta = (Q_{\max} - Q_{\min}) / Q_{cp}, \text{ где}$$

Q_{\max} , Q_{\min} и Q_{cp} - соответственно максимально допустимый, минимально допустимый и средний расходы дозатора, кг/с (м³/с).

Для стебельных кормов рекомендуется $\Delta \leq 0,1$.

При нормальном распределении значений погрешности дозатора значение Δ может быть выражено в долях среднего квадратического отклонения σ , то есть: $\sigma_{\max} = t_{\beta} \cdot \sigma \leq \Delta$, где

σ_{\max} - наибольшая погрешность;

t_{β} - показатель достоверности при доверительной вероятности β .

При непрерывном дозировании среднее значение абсолютной погрешности: $\delta = \sum_{i=1}^m \frac{Q_i - Q_p}{m}$, где

Q_i - действительный расход дозатора в i -ом измерении, м³/с (кг/с);

Q_p - расчетный расход дозатора;

m - число измерений.

Относительная погрешность дозирующего устройства может быть оценена коэффициентом вариации: $v = \pm \frac{100\sigma}{Q}$, где

Q - среднее значение подачи дозатора в m пробах, м³/с (кг/с).

4. Расчет дозаторов.

Технологический расчет дозаторов предусматривает определение производительности (расхода) дозаторов, мощности на их привод и оценку погрешности дозирования.

Производительность ленточного дозатора, кг/ч: $Q = b \cdot h \cdot v \cdot \gamma \cdot \varphi \cdot 3600$, где

b и h - соответственно ширина и высота слоя корма на ленте, м;

v - скорость движения ленты, м/с;

γ - объемная масса корма, кг/м³;

φ - коэффициент заполнения ($\varphi = 0,8 \dots 0,9$).

С небольшой погрешностью мощность на привод ленточного дозатора, с заключенной в желоб лентой будет равен: $P = (P_1 + P_2) / \eta$, где

P_1 - мощность на перемещение корма, кВт;

P_2 - мощность на преодоление трения корма о стенки желоба, кВт;
 η - к.п.д. привода.

Первая составляющая мощности, кВт: $P_1 = 9,81 \cdot (m_k + m_n) \cdot f \cdot v, \frac{кг \cdot м}{с}$, где

m_k и m_n - соответственно масса корма и ленты, кг;

f - коэффициент трения ленты о настил.

Вторая составляющая мощности, кВт: $P_2 = 9,81 \cdot l \cdot b \cdot \frac{n}{2} \cdot \gamma \cdot f_o \cdot v$, где

l - длина бортов, м;

f_o - коэффициент трения корма о борт желоба.

Производительность барабанного дозатора, кг/ч: $Q = 60 \cdot F_{жс} \cdot l \cdot z \cdot n \cdot \gamma \cdot \varphi$, где

$F_{жс}$ - площадь поперечного сечения одного желобка, м²;

l - длина рабочей части желобка, м;

z - число желобков;

n - частота вращения барабана, мин⁻¹;

$\varphi = 0,8 \dots 0,9$.

Мощность, необходимая на привод барабанного дозатора, определяется в основном трением корма, который захватывается барабаном, о вышележащие его слои.

Сила трения, возникающая при этом, Н: $F_{mp} = f_a \cdot P \cdot S_o$, где

f_a - коэффициент внутреннего трения корма;

P - давление корма на поверхность барабана, Па;

S_o - площадь поперечного сечения горловины бункера над барабаном, м².

Мощность двигателя, необходимая для привода дозатора, кВт:

$$P = \frac{f_a \cdot F_{mp} \cdot S_o \cdot v}{100 \cdot \eta}, \text{ где}$$

v - окружная скорость барабана, м/с;

η - к.п.д. передачи.

Производительность шнекового дозатора, кг/ч:

$$Q = 15 \cdot \pi \cdot (D^2 - d^2) \cdot S \cdot n \cdot \gamma \cdot \varphi, \text{ где}$$

D и d - соответственно диаметры шнека и его вала, м;

S - шаг винта шнека, м;

n - частота вращения шнека, мин⁻¹;

$\varphi = 0,8 \dots 1$.

Мощность двигателя, необходимая для привода шнека, кВт:

$$P = 10^4 \cdot Q_c \cdot L \cdot k / \eta, \text{ где}$$

Q_c - секундная подача шнека, кг/с;

L - длина шнека, м;

k - коэффициент, учитывающий наклон шнека и сопротивление перемещению корма в корпусе дозатора ($k = 1,5 \dots 3$).

6. Кормоприготовительные цехи.

1. Основные виды кормовых смесей и технологические схемы их приготовления.

2. Классификация кормоцехов.
3. Технологическое оборудование кормоцехов и методика его подбора и расчета.
1. **Основные виды кормовых смесей и технологические схемы их приготовления.**

Общие зоотехнические требования к параметрам кормосмеси, которые должны обеспечивать машины и оборудование кормоцехов для различных видов животных, приведены в таблице.

Требования к качеству кормосмеси для различных животных, %

Показатель	КРС	Свиньи	Овцы	Звери
Конечная влажность	45-75	60-80	45-60	60-70
Неравномерность смешивания	20-30	10-15	20-25	10-15
Погрешность взвешивания:				
стебельчатых кормов	±15	±10	±10	—
корнеклубнеплодов	+ 15	±15	+ 15	—
комбикорма	+5	±5	±5	±5

Для приготовления влажных кормосмесей для КРС используют корма следующей влажности и насыпной плотности: концентрированные корма — 12...18 % и 500...650 кг/м³; сено, солома — 15... 40 и 40...100; силос — 70... 85 и 200...300; сенаж — 50...55 и 120... 180; корнеплоды — 80...88 и 550... 600; жом — 82...90 и 600...950; меласса — 22...28 % и 1390...1440 кг/м³.

В составе влажных кормосмесей содержание компонентов (по массе) может составлять, %: для коров — солома 10...15, силос 35...70, сенаж 13... 45, корнеплоды 15...36, концентрированные корма 6...12, питательные растворы и кормовые добавки 5...10; для молодняка КРС — солома 8...17, силос, сенаж и жом до 50... 70, зерновые концентраты до 35, другие корма и добавки до 5...10. Допустимая влажность готовой массы для КРС 45...75 %. Продолжительность приготовления и раздачи кормов на одну дачу не должна превышать 100...120 мин для коров и 120...180 мин для откормочного молодняка КРС.

Показатели качества. Солому и другие грубостебельчатые корма, а также силос измельчают на резку с содержанием частиц до 50 мм для коров, а солому для молодняка КРС и овец — до 30 мм. Расщепление стеблей соломы не менее 85 %. Корнеплоды очищают от загрязнений, измельчают в виде ломтиков толщиной до 15 мм и смешивают с другими кормами. Остаточная загрязненность корма не более 3 %, потери массы не более 0,3 %.

Питательные растворы мелассы, карбамида и других растворимых добавок дозируют в соответствии с существующими нормами с использованием

подогретой до 50...60 °С воды. Показатель неравномерности распределения компонентов в смеси не более 20 %, а при вводе в смесь кормовых добавок, особенно токсичных, не более 10%.

При концентратно-корнеплодном и концентратно-картофельном типах кормления свиней для получения корма влажностью 60...75 % необходимо корнеплоды измельчать на частицы до 10 мм. Частиц размером 5...6 мм должно быть не менее 70...75 % по массе. Частиц размером 10...15 мм — 20...30%. Наибольший размер не более 20 мм. Зеленые корма измельчают на частицы длиной 10...15 мм, а грубые — до 2 мм.

Равномерность смешивания не менее 90 %. Допустимые отклонения содержания компонентов кормосмеси: грубые корма, силос и зеленая масса ± 10 %; корнеклубнеплоды ± 15 ; концентрированные ± 5 ; пищевые отходы ± 5 ; питательные растворы ± 5 %.

2. Классификация кормоцехов.

На больших фермах и комплексах при большой концентрации животных и птицы для приготовления кормов необходимо иметь совокупность согласованных между собой нескольких поточных технологических линий с полной механизацией всех процессов. Технологическое оборудование кормоприготовления размещают в специальных помещениях – кормоцехах. Комплексная механизация приготовления кормов дает возможность улучшать их качество и снижать стоимость их обработки. В структуре себестоимости продукции животноводства корма составляют 60% и их качество влияет на продуктивность животных и птицы. Различают: специализированные и комбинированные кормоцехи.

Специализированные кормоцехи – предназначены для одного вида ферм

Комбинированные – для нескольких отраслей животноводства.

По назначению делят на 2 типа:

Первый тип – для приготовления влажных кормовых смесей. Такие корма не могут долго храниться. Данный цех строится непосредственно на ферме. Особенностью является непостоянство загрузки, как по периодам года, так и в течение суток.

Второй тип – для приготовления сухих кормов. К ним относятся цеха по производству травяной муки, комбинированных кормов, гранул и брикетов. Эти кормоцеха имеют постоянную загрузку, на них корм готовят в прок. Данный цех может располагаться вне фермы, обслуживая несколько ферм и даже хозяйств.

Кормоцех КОРК–15

Комплект оборудования **КОРК–15** предназначен для быстрого приготовления влажных кормосмесей, в состав которых входят солома (россыпью, в рулонах, тюках), сенаж или силос, корнеклубнеплоды, концентраты, меласса и раствор карбамида.

Этот комплект можно использовать на молочнотоварных фермах и комплексах на 800...2000 голов и откормочных фермах до 5000 голов крупного рогатого скота во всех сельскохозяйственных зонах страны. Он поставляется потребителю в различных исполнениях.

Комплект оборудования состоит из следующих технологических линий:

- соломы (питатель–загрузчик кормов и дозирующий скребковый транспортер);
- силоса или сенажа (питатель зеленой массы и дозирующий скребковый транспортер);
- концентрированных кормов (два бункера–дозатора и винтовой конвейер);
- корнеклубнеплодов (скребковый транспортер, измельчитель–камнеуловитель и бункер-дозатор);
- обогатительных добавок (ОМК–2);
- смешивания и выдачи кормосмесей (измельчитель–смеситель кормов и скребковый транспортер).

Кормоцех для концентрированных кормов типа ОКЦ (ОЦК)

Предназначен для приготовления комбинированных кормов непосредственно на с/х предприятиях из зерна собственного производства с использованием обогатительных добавок промышленного изготовления или с предварительным приготовлением их в хозяйствах.

Оборудование **ОЦК** отличается от ранее выпускаемого (типа ОКЦ) реализацией принципа автоматического весового дозирования и порционного смешивания компонентов вместо объемного с непрерывным перемешиванием исходных компонентов. Автоматизированные комбикормовые агрегаты ОЦК–4 и ОЦК–8 имеют одинаковые технологические линии. В ОЦК–8 использован сдвоенный размольно-смесительный блок и серийное оборудование ОПК–2 для прессования кормов, а в ОЦК–4 – серийный гранулятор комбикормов ОГК–3. В состав оборудования ОЦК входят блоки: очистки и накопления запаса сырья; приготовления рассыпных комбикормов; приготовления белково-витаминно-минеральных добавок; приготовление гранулированных комбикормов и ввода в комбикорма жидких добавок.

3. Технологическое оборудование кормоцехов и методика его подбора и расчета.

В кормоцехах различают три основные линии : сочных, грубых и концентрированных кормов.

Влажные кормовые смеси готовят в специальных кормоцехах на фермах непосредственно перед раздачей. Типы и производительность кормоцехов выбирают в зависимости от вида и размера ферм, принятых

способов и рационов кормления животных в расчете на максимальное использование местного кормового сырья.

Расчет кормоцеха начинают с разработки схемы технологического процесса с применением машин и оборудования, включенных в поточно-технологическую линию (ПТЛ). При этом следует руководствоваться нормами технологического проектирования кормоприготовительных и кормо-смесительных цехов.

Затем определяют предварительно структуру и состав ПТЛ в зависимости от потребной производительности кормоцеха, состава приготавливаемых кормовых смесей, требований к качеству смесей, способов подготовки компонентов и номенклатуры выпускаемого оборудования.

Суточное количество кормов, подлежащих обработке каждой ПТЛ,

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

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

Суточный объем производства кормосмеси

$$Q_{\text{сут}} = \sum_{i=1}^f q_i,$$

где f — число поточных технологических линий обработки компонентов.

Тогда производительность технологической линии:

- для обработки и подачи компонента

$$Q_k = q_i / T_p;$$

- для приготовления и выдачи готовой продукции

$$Q_u = Q_{\text{сут}} / T_p$$

где T_p — время работы линии (кормоцеха) в течение суток, ч.

По производительности линий обработки и подачи компонентов и линий приготовления и выдачи готовой продукции рассчитывают потребность в машинах (смесителях, запарниках, измельчителях и пр.) для комплектования этих линий. Методы расчета аналогичны для всех машин. Рассмотрим такой расчет на примере смесителей.

Число смесителей непрерывного действия

$$n_{\text{см}} = Q_k / q_{\text{см}}$$

где $q_{\text{см}}$ — производительность смесителя, т/ч.

Аналогично рассчитывают другие машины ПТЛ. При определении потребного числа машин для обработки кормов, не подлежащих хранению, учитывают допустимое время работы $t_d = 1,5 \dots 2$ ч и число кормлений.

Поточность технологических линий достигается применением транспортеров различных типов, связывающих в единую цепь отдельные кормоприготовительные машины и целые линии. Транспортеры рассчитывают и подбирают в соответствии с производительностью обслуживаемых машин.

Важная составная часть технологических расчетов — определение потребности кормоцеха в паре, воде и электроэнергии. По известным

формулам находят суточный расход пара для тепловой обработки корма, подогрева воды и центрального пароводяного отопления помещений.

Суточный расход электроэнергии определяют, исходя из требуемой мощности на привод машин и установок кормоцеха, времени их работы и кратности включений.

Графическая часть расчета включает в себя построение графиков суточной работы кормоцеха, а также расхода электроэнергии, пара и воды.

График суточной работы кормоцеха строят на основе разработанной общей схемы приготовления кормов по часам суток. При этом соблюдают очередность включения машин для обеспечения поточной технологии и сохранности кормов. Исходя из графика суточной работы кормоцеха, в соответствующих масштабах строят графики расхода электроэнергии, пара и воды в течение суток.

В заключение выполняют план кормоцеха с размещением оборудования.

Площадь кормоцеха, m^3 ,

$$F_k = a \sum F_m$$

где a — коэффициент, определяющий долю площади здания, потребную для рабочих мест, проходов и вспомогательных помещений ($a = 2...3$); $\sum F_m$ — суммарная площадь, занимаемая оборудованием (определяется по габаритным размерам машин из технических характеристик), m .

Расчет технологического оборудования кормоцеха завершают определением стоимости приготовления 1 т корма, которая характеризует целесообразность применения предложенного проекта.

7. *Машины и оборудование для кормораздачи на фермах*

1. Зоотехнические требования и технологические схемы раздачи кормов.
2. Мобильные и стационарные кормораздатчики.
3. Оборудование для нормированной выдачи кормов.

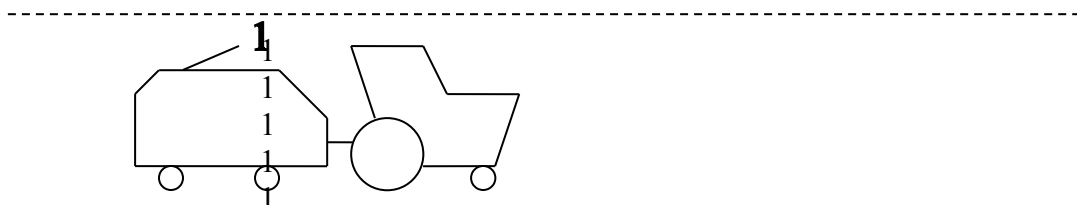
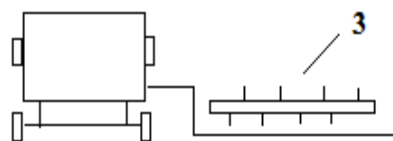
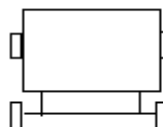
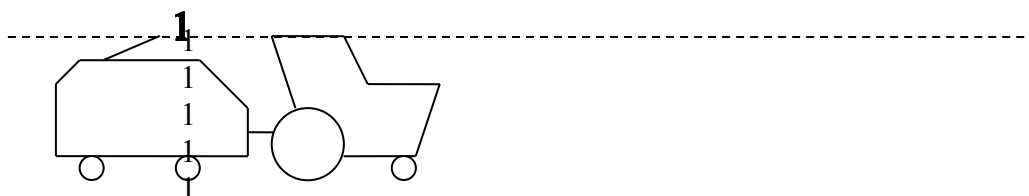
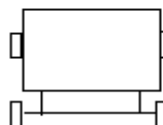
1. Зоотехнические требования и технологические схемы раздачи кормов.

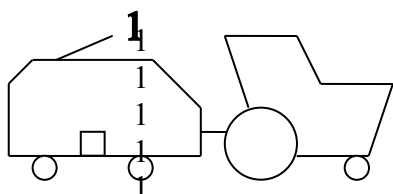
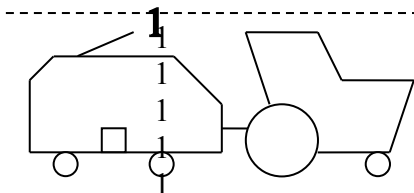
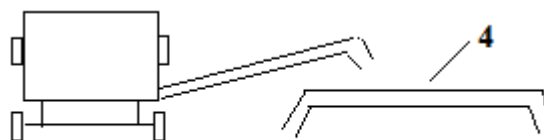
Для раздачи кормов на фермах используют разнообразные по принципу действия и конструкции кормораздатчики. К машинам для раздачи кормов предъявляют сложный комплекс требований, в том числе:

1. Кормораздатчики должны равномерно распределять корм. Регулировка нормы выдачи.
2. Возвратимые потери допускаются до 1%. Невозвратимые потери не допускаются.
3. Время раздачи на более 20 мин. у стационарных раздатчиков в одном помещении и не более 30 мин для мобильных кормораздатчиков. Высокая производительность.

4. Кормораздатчики не должны загрязнять корм и расслаивать его.
5. Не травмировать животных, бесшумность работы.
6. Надёжность кормораздатчиков не ниже 98%. Удобство очистки кормораздатчика.
7. Универсальность в раздаче различных видов кормов.
8. Возможность раздачи корма другими средствами во время ремонта (для стационарных раздатчиков).

Технологические схемы раздачи кормов.





Мобильный кормораздатчик КТЦ – 10А;

1. Кормораздатчик самоходный аккумуляторный КСА – 5;
2. Кормораздатчик стационарный ТВК – 80Б;
3. Кормораздатчик стационарный РК – 50;
4. Кормораздатчик стационарный ленточный КЛО – 75.

Выбор технических средств для раздачи кормов определяется следующими факторами:

1. физико-механическими свойствами кормов;
2. способом кормления;
3. типа животноводческих построек;
4. способа содержания животного;
5. размера ферм.

2. Мобильные и стационарные кормораздатчики.

Кормораздатчики выполняют две операции: перемещение (транспортировку) от места загрузки до точки выдачи и дозированное распределение его вдоль фронта кормления с выдачей в кормушку порции, равной установленной норме.

Именно этим обусловлено многообразие конструкций кормораздатчиков, учитывающих различные типы животноводческих помещений, системы и способы содержания животных и птицы, физико-механические свойства кормов и способы кормления.

Кормораздатчики подразделяются на :

1. Стационарные

Механические (ленточные, скребковые, шнековые, платформенные, конвейерные);

Пневматические (сжатый воздух, вакуум);

Гидравлические (насосы);

Гравитационные (самотечные).

2. Мобильные

Прицепные;

Навесные;

Приводные;

Самоходные.

3. Раздатчики специальные и универсальные.

Мобильные кормораздатчики

Мобильные кормораздатчики применяются в помещениях с шириной кормового прохода не менее 2м и высотой кормушки не более 0,7м.

1. КТУ-10; КТУ-10А – транспортная саморегулирующая двухосновная тележка. Используется для раздачи кормосмесей на основе стебельчатых кормов КРС и овцам, и объёмных кормов (сено, солома). Раздача производится на одну или две стороны. Кормушка высотой не более 750мм. Точность дозирования $\pm 15\%$.
2. РСП-10; АРС-10 – предназначен для приёма определённой дозы кормовых компонентов (сенажа, силоса, гранул, измельчённого сена, концентрированных кормов и др.), смешивания их, транспортировки и раздачи кормовых смесей КРС. Прицепной, одноосный, раздача на одну сторону. АРС-10 – на базе автомобиля ЗИЛ-Т30.
3. КСА-5А; КСА-5Б – самоходный аккумуляторный раздатчик кормов для КРС. Высокоманевренный поперечный транспортёр реверсивный.
4. КУТ-3А(Б) – прицепной (самоходный на базе автомобиля) одноосный, используется для смешивания, транспортировки и раздачи всех видов кормов для всех видов животных и птицы.
5. КС-1,5; РС-5А – самоходные, электрифицированные, рельсовые кормораздатчики для влажных (60..80%) кормовых смесей свиньям. Выдача на одну или две стороны.

Стационарные кормораздатчики

- это такие кормораздатчики, которые устанавливаются внутри помещения на всю длину фронта кормления и на весь срок службы.

1. РК-50 – подвесной раздатчик вне кормушек ленточного типа. Предназначен для транспортировки всех измельчённых кормов. Привод от электродвигателя $P = 9\text{кВт}$.

2. РВК-Ф-74 – ленточно-тросовый с кормушкой из дерева, металла, бетона, для раздачи рассыпчатых кормовых смесей и отдельных кормов КРС и свиньям.
3. КЛО-75 – с односторонним подходом.
4. РКА-1000 (2000) – штангово-шайбовый, автоматизировано-реверсивный транспортёр возвратно-поступательного движения, для раздачи и дозирования сухих сыпучих и гранулированных кормов свиньям на откорм.

3. Оборудование для нормированной выдачи кормов.

Для объёмного или массового отмеривания компонентов корма или кормовых смесей служат дозаторы.

По конструкции различают объёмные и весовые дозаторы.

По способу действия они могут быть непрерывного или периодического действия.

Непрерывное дозирование осуществляют:

- ленточные;
- барабанные;
- вибрационные;
- шнековые дозаторы.

Для весового дозирования используют обычные весы.

Требования к дозаторам заключаются в соблюдении заданной точности отмеривания и взвешивания.

Существуют следующие схемы дозаторов.

1. Барабанный дозатор – служит для дозирования основных сыпучих компонентов комбикорма.
2. Тарельчатый дозатор – имеет рабочий орган в виде диска, с которого продукт при вращении снимает скребком.
3. Шнековый дозатор – применяют для дозирования сыпучих продуктов.
4. Вибрационный дозатор – имеет лоток, приводимый в колебательное движение от вибродвигателя.

Для жидких кормов и добавок можно применять расходомеры с насосами.

Контрольные вопросы

1. Технологические схемы раздачи кормов.
2. Зоотехнические требования к технологии раздачи кормов.
3. Классификация кормораздатчиков.
4. Требования к дозаторам.

Литература

1. Механизация и технология производства продукции животноводства./В.Г. Коба, Н.В. Брагинец, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич.- М.: Колос, 2000.- 528с.
2. Алешин В. Р., Рощин П.М. Механизация животноводства. - М.:

Агропромиздат, 1993.-456 с.

3. Мурусидзе Д.Н. и др. Технология производства продукции животноводства. – М.: Колос С, 2005. – 432 с.: ил.

ЛЕКЦИЯ

Машины и оборудование для уборки навоза (помета).

1. Технология и классификация средств механизации для уборки, транспортировки и подготовки навоза к использованию.
2. Оборудование и сооружения для биологической переработки навоза.
3. Обеззараживание навоза.
4. Перспективные способы утилизации навоза.
5. Характерные неисправности машин и оборудования.

1. Технология и классификация средств механизации для уборки, транспортировки и подготовки навоза к использованию.

Существуют четыре схемы удаления навоза:

1. Технология сбора, удаления, хранения и внесения в почву твёрдого подстилочного навоза.
2. Технология сбора и удаления жидкого бесподстилочного навоза с приготовлением, хранением и внесением в почву твёрдого компоста, полученного с использованием резаной соломы, опилок, минеральных удобрений.
3. Технология сбора и удаления жидкого навоза с хранением и внесением его в жидком виде.
4. Технология сбора и удаления бесподстилочного навоза с разделением его на твёрдую и жидкую фракции, с последующим хранением и внесением каждой фракции отдельно.

В зависимости от выполняемых операций средства уборки навоза можно разделить на:

1. Оборудование для очистки стойл, боксов и мест дефекации;
2. Средства для транспортировки навоза от стойл к сборным коллекторам;
3. Сборные коллекторы со средствами для транспортировки по ним навоза;
4. Накопители навоза со средствами выгрузки;
5. Средства для транспортировки навоза от накопителей к местам его переработки или хранения.

Классификация средств механизации для уборки, транспортировки навоза.

В настоящее время применяют четыре способа удаления навоза из животноводческих помещений: механический, гидравлический, пневматический и комбинированный.

Механические средства навозоудаления.

Механические средства для удаления навоза подразделяются на мобильные и стационарные.

К мобильным средствам относится бульдозерные навески БН-1, агрегат с мобильной навеской АМН –Ф - 20 , бульдозер-скребок с навеской БСМ -1.5. Эти средства применяют для уборки навоза с выгульных площадок и открытых навозных проходов.

Стационарные навозоуборочные средства.

1. Скребок-транспортёры типа ТСН-2,0; ТСН-3,0Б; ТСН-160. В основном применяются для уборки навоза из помещений и погрузки его в транспортные средства на фермах.
2. Скреперные установки возвратно-поступательного действия. ТСН-1, УСП-12, УС-15, УС-Ф-170, УС-250. Установки УС-15, УС-Ф-170 и УС-250 – предназначены для уборки навоза КРС и открытых продольных навозных проходов при боковом и комбинированном содержании животных.

Гидравлические системы для удаления навоза.

1. Самотечная система (непрерывного действия) основана на принципе свободного течения навозной массы под действием силы тяжести.
2. Лотково-отстойная система (самотечная периодического действия) – отличается от самотечной тем, что предусматривает накопления навоза в навозных каналах, выход которых перекрыт шиберами. Для периодического спуска навозной массы (7-14 дней) шиберы открывают, а для её разжижения добавляют воду. Основным недостатком системы – при спуске навозной массы происходит сильное выделение выдорода.
3. Лотково-смывная система предусматривает промывку навозоприёмных каналов 1-2 раза в сутки водой. Она применяется на комплексах с производством 54 и 108 тыс. голов свиней в год.
4. Рециркуляционная-лотковая система – предусматривает ежедневную промывку навозоприёмных каналов жидкой фракцией навоза, предварительно осветлённой, обеззараженной и дезодорированной. Применение такой системы позволяет сохранить расход воды, уменьшить выход навозной массы.
5. Бесканальная система – её особенность заключается в том, что смыв навоза производится при помощи специальной гидравлической установки тонкими смывными струями воды под давлением 1,4МПа.

Машины и оборудования для выгрузки навоза и помёта из сборников и хранилищ.

Для выгрузки из хранилищ навоза и помёта используются погрузчики подстилочного навоза и компостов, навешиваемые на шасси тракторов, а также насосное оборудование. Помёт накапливается под клетками с птицей. Клеточные батареи оборудуют спаренной скреперной установкой для уборки помёта. Работает скреперная установка следующим образом: при рабочем ходе одного скрепера, второй совершает холостой ход. Дойдя до конца траншеи, скрепер сбрасывает помёт на поперечный скрепковый транспортёр ТСН-3,0Б. Поперечный скрепковый транспортёр удаляет помёт из птичника и подаёт его в транспортное средство.

В комплекс мобильных погрузчиков твёрдого навоза должно входить также бульдозерное оборудование для складирования буртов и сбора навоза с площадок.

Для выгрузки твёрдого навоза служат грейферные погрузки ПЭ-0,8; погрузчики бульдозеры ПБ-35. Ковшовые погрузчики типа Д имеют гусеничный и пневматический ход, производят на базе автомобилей, тракторов и тягачей.

Для перекачки загрязнённых отточных жидкостей выпускаются центробежные фекальные насосы вертикального и горизонтального исполнения, а также специальные насосы типа НИИ, НЖН снабжённых устройством для измельчения попадающих в них крупных включений.

2. Оборудование и сооружения для биологической переработки жидкой фракции навоза.

Чтобы иметь возможность использовать жидкую фракцию навоза на полях, орошения или системе обратного водоснабжения для гидравлического удаления навоза, необходима её дополнительная биологическая очистка. Метод биологической обработки жидкой фракции бесподстилочного навоза основан на способности микроорганизмов, использовать в качестве питательных веществ растворённые в ней органические соединения. Под действием микроорганизмов органические соединения минерализуются с образованием углекислого газа, воды. Минерализация может происходить в присутствии кислорода (аэробная обработка) и без него (анаэробная обработка).

С этой целью применяют аэраторы различного типа, аэротенты и воздуходувки. Аэраторы обеспечивают интенсивное перемешивание жидкостей и подачу кислорода воздуха в аэротенты.

Биологические методы разделяют:

1. Естественный;
2. Искусственный.

Естественный метод основан на биологических процессах, протекающих в естественных условиях – в отстойниках-накопителях, биологических прудов, почве.

Искусственный метод основан на биологических процессах, протекающих в искусственно создаваемого условия – в аэротенах.

Химические методы обеззараживания жидкого навоза включают в себя его контактную обработку формальдегидом, хлором, озоном. Недостаток – высокая стоимость.

Физические методы:

1. Тепловой метод – основан на том, что сточные воды помещают ёмкость большой вместимости и прогревают до температуры 130⁰С.
2. Метод ионизирующего облучения. После обработки такой навоз можно использовать на орошение сельскохозяйственных культур.

3. Обеззараживание навоза.

Использование навоза особенно бесподстилочного в качестве удобрения без предварительной обработки не представляется возможным в связи с тем, что он содержит огромное количество различных микроорганизмов, в том числе возбудителей кишечных и других заболеваний.

Так, твёрдый (подстилочный) навоз буртуют, перелопачивают, вследствие чего происходит самосогревание массы за счёт активной жизнедеятельности микроорганизмов и при $t = 60^{\circ}\text{C}$ она самоочищается. В результате такого процесса получается ценное удобрение – перегной, которое вывозится на поле.

Для использования жидкого навоза применяют три основных способа:

1. Гомогенизацию;
2. Компостирование;
3. Разделение навоза на жидкую и твёрдую фракцию с последующим использованием их в отдельности.

Гомогенизация навоза – заключается в систематическом его перемешивании в течение всего периода хранения в хранилищах.

Компостирование навоза – смешивание навоза с торфом и с добавлением минеральных удобрений.

Разделение жидкого навоза на фракции. Все способы разделения на фракции и обеззараживания жидкого навоза можно разделить на:

1. естественное;
2. механическое;
3. электрохимическое;
4. термическое.

Естественное разделение жидкого навоза происходит под действием гравитационного поля в горизонтальных отстойниках. Устройства эти просты по конструкции, несложны в эксплуатации.

4. Перспективные способы утилизации навоза.

Навоз – это ценнейшее органическое удобрение, содержащее все витаминные вещества необходимые для роста и развития растений.

Выход навоза на животноводческих комплексах резко увеличивается, что создаёт опасность загрязнения окружающей среды.

Проблему удаления навоза и использования навоза следует рассматривать (в первую очередь) как:

1. Защита окружающей среды;
2. Вероятность заболевания животных;
3. Значение навоза как удобрения.

Кроме того, в последние годы разработаны способы использования навоза для производства кормов и кормовых добавок.

Контрольные вопросы

1. Способы уборки навоза.
2. Способы обеззараживания навоза.

Литература

1 Механизация и технология производства продукции животноводства./В.Г. Коба, Н.В. Брагинец, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич.- М.: Колос, 2000.- 528с.

2. Алешин В. Р., Роцин П.М. Механизация животноводства. - М.: Агропромиздат, 1993.-456 с.

3. Мурусидзе Д.Н. и др. Технология производства продукции животноводства. – М.: Колос С, 2005. – 432 с.: ил.

ЛЕКЦИЯ

Оборудование для первичной обработки молока .

1. Свойства молока и основные технологические схемы его первичной обработки.
2. Оборудование для учета, очистки и охлаждения молока.
3. Установка для пастеризации, сепарирования и хранения молока.
4. Характерные неисправности машин и оборудования.

1. Свойства молока и основные технологические схемы первичной обработки молока.

Молоко содержит полноценные белки, жир, сахар, минеральные вещества, витамины. Чтобы сохранить пищевую и технологическую ценность этого скоропортящегося продукта на возможно более длительный промежуток времени, необходимо проводить первичную обработку молока. Для этого проводят очистку (удаление механических и частично бактериальных примесей), охлаждение (замедление жизнедеятельности микроорганизмов, вызывающих порчу и скисание молока) и пастеризацию (тепловую обработку, применяемую для уничтожения микроорганизмов).

Первые две операции проводятся обязательно, а пастеризация необходима лишь при заболеваниях животных или в том случае, если молоко поставляют непосредственно потребителю.

Известны несколько технологических схем переработки молока, которые меняются в зависимости от заданного конечного продукта (цельное сырое молоко, нормализованное пастеризованное молоко, сливки и др.).

На рисунке представлена универсальная технологическая схема первичной обработки молока при доении в молокопровод (I) и в ведра (II). Молоко из молокопровода или из отдельной емкости подается насосом через очистительно-охладительный агрегат. Пройдя центробежную очистку, оно поступает для разделения на сливки и обезжиренное молоко в сменный сливкоотделительный барабан молокоочистителя и охладителя сливок или в универсальный танк типа ГУМ-1200, предназначенный для охлаждения, хранения, а при необходимости и пастеризации молока.

Если температура воды в противоточном охладителе ниже 7 °С и молоко должно быть отправлено с фермы не позднее 12 ч со времени доения, то можно ограничиться этим охлаждением.

В ином случае молоко дополнительно охлаждается в танке при помощи холодильной установки. Пастеризация происходит в универсальном танке горячей воды, получаемой в бойлере при помощи котла-парообразователя. Количество молока контролируется весами, на которых установлен танк. [4]

2. Оборудование для учета, очистки и охлаждения молока.

Сохранение молока в свежем виде на длительный срок – важная задача, так как из молока с повышенной кислотностью и большим содержанием микроорганизмов нельзя получить качественные продукты.

Молоко охлаждают, нагревают, пастеризуют и стерилизуют; перерабатывают на сливки, сметану, сыр, творог, кисломолочные продукты; сгущают, нормализуют, гомогенизируют, сушат и т. д.

В хозяйствах, которые поставляют цельное молоко на молокообрабатывающие предприятия, применяют наиболее простую схему доение – очистка – охлаждение, осуществляемую в доильных установках. При поставках молока в торговую сеть возможна схема доение – очистка – пастеризация – охлаждение – расфасовка в мелкую тару. Для глубинных хозяйств, поставляющих свою продукцию на продажу, возможны линии по переработке молока на молочнокислые продукты, кефир, сыры или, например, по производству сливочного масла по схеме доение – очистка – пастеризация – сепарирование – маслоизготовление. Приготовление сгущенного молока – одна из перспективных технологий для многих хозяйств.

Для **очистки молока** от механических примесей и видоизмененных составных частей применяют фильтры и центробежные очистители. В качестве рабочих элементов в фильтрах используют ватные диски, марлю, фланель, бумагу, металлическую сетку, синтетические материалы.

Для **охлаждения молока** применяют фляжные, оросительные, резервуарные, трубчатые, спиральные и пластинчатые охладители. По конструктивному исполнению они бывают горизонтальные и вертикальные, герметичные и открытые, а по виду системы охлаждения – оросительные, змеевиковые, с промежуточным хладоносителем и непосредственного охлаждения, с испарителем холодильной машины, встроенным и погружаемым в ванну для молока.

Холодильная машина может быть встроенной в резервуар или автономной.

Резервуары-охладители применяют для глубокого охлаждения и хранения молока. В целях улучшения теплообмена и предохранения молока от отстоя сливок резервуары оборудуют мешалками (пропеллерными, лопастными и др.) с индивидуальным электроприводом. Во избежание излишних потерь резервуары оснащают термоизоляцией. Такие резервуары-термосы без охлаждающих установок служат для хранения предварительно охлажденного молока. Их используют при изготовлении кисломолочных продуктов, а также для кратковременного (не более 24 ч) хранения глубоко охлажденного молока.

В агрегатах для охлаждения молока применяют холодильные машины различной производительности. В качестве холодильного агента в основном используют хладон-12/22.

Принцип действия холодильной машины основан на способности ряда жидкостей кипеть при низких температурах, отбирая теплоту из окружающей среды на кипение.[4]

3. Установка для пастеризации, сепарирования и хранения молока.

Для **нагрева молока** применяют пастеризаторы резервуарные, с вытеснительным барабаном, трубчатые и пластинчатые. Широко распространены электропастеризаторы.

Для **разделения молока** на составные продукты применяют сепараторы. Различают сепараторы-сливкоотделители (для получения сливок и очистки молока), сепараторы-молокоочистители (для очистки молока), сепараторы-нормализаторы (для очистки и нормализации молока, т. е. получения очищенного молока определенной жирности), универсальные сепараторы (для отделения сливок, очистки и нормализации молока) и сепараторы специального назначения.

По конструктивному исполнению сепараторы бывают открытые, полузакрытые, герметические.

Ванны длительной пастеризации типа ВДП имеют вместимость 300,600,1000 л и более. В крупных ваннах предусмотрено автоматизированное управление процессами пастеризации, мойки и прополаскивания. Их можно использовать также для охлаждения молока, приготовления кисломолочных продуктов и др.

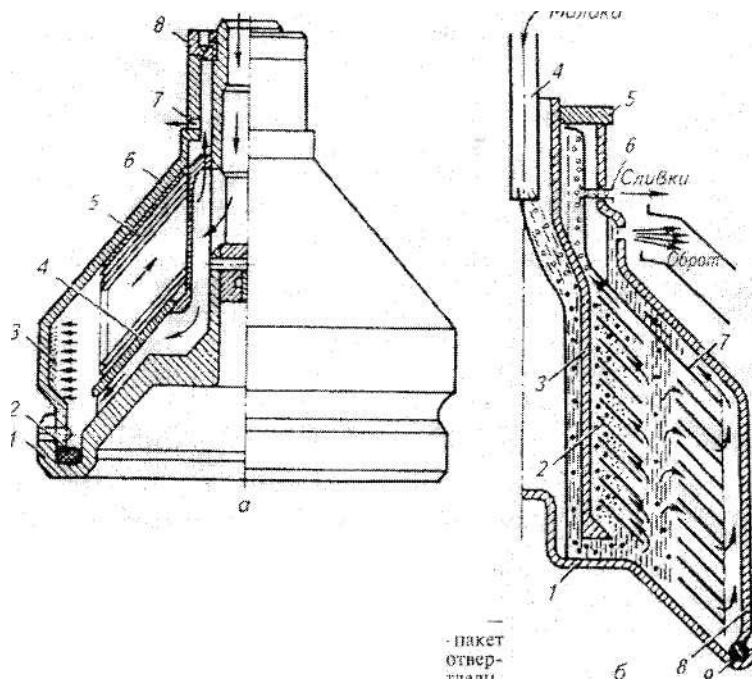
В ваннах можно устанавливать широкий диапазон температурного воздействия на продукт во времени как при пастеризации, так и при охлаждении.

Пастеризаторы с вытеснительным барабаном ОПД-1М и П-12 производительностью 2500л/час применяют для кратковременной пастеризации.

Автоматизированные пластинчатые пастеризационные установки ОПФ-1-300, ОПУ-3М, ОП2-У5 используют в хозяйствах, в которых наблюдается заболевание животных туберкулезом и бруцеллезом. Температура пастеризации молока от больных животных должна быть 90...94 °С.

Молочные сепараторы предназначены для очистки и обезжиривания молока. Основным элементом конструкции сепаратора является барабан сепаратора, в котором и происходит либо процесс очистки молока от примесей, либо полное или частичное разделение его на сливки и обрат. Внутри барабана размещен пакет тарелок 2. В зазоре между ними в потоке происходит выделение жировой фракции молока, которая за счет меньшей плотности движется к оси вращения барабана, а обезжиренное молоко (обрат) – к периферии, где освобождается от загрязнений, отлагающихся на стенках грязевой камеры корпуса 9. Пакет тарелок имеет межтарелочное пространство высотой от 300 до 600 мкм в зависимости от конструкции. Сливки проходят к выгрузному окну, снабженному регулировочным винтом 6, при помощи которого сепаратор устанавливают на получение сливок заданной жирности. Обрат выходит из окна корпуса.

Сепаратор-сливкоотделитель Ж5-ОСБ открытого типа. Производительность его при температуре молока 35...40 °С и кислотности более 22 °Т составляет 1000 л/ч. Отношение выхода сливок к выходу обрата от 1:4 до 15:12 позволяет получать сливки жирностью от 10 до 45%.



Молочные сепараторы:

а) – молокоочиститель: 1 – дно; 2 – резиновое кольцо; 3 – грязевая камера барабана; 4 – тарелкодержатель; 5 – пакет разделительных тарелок; 6 – корпус; 7 – выходное отверстие для молока; 8 – накидная гайка; б) – сливкоотделитель: 1 – дно; 2 – пакет тарелок; 3 – тарелкодержатель; 4 – калиброванная трубка поплавковой камеры; 5 – накидная гайка; 6 – винт регулировки жидкости ; 7 – верхняя (разделяющая) тарелка; 8 – резиновое уплотнительное кольцо; 9 - корпус

Полузакрытый сепаратор Г9-ОСП производительностью 3000 л/ч предназначен для разделения молока на сливки и обрат, для нормализации молока на специальном приспособлении, прилагаемом к сепаратору.

В личных хозяйствах и на малых фермах применяют сепараторы-сливкоотделители типов «Сатурн-2», «Плава-Э», «Новочеркасц-Э». Производительность таких сепараторов, как правило, 50 л/ч.

В сепараторе-нормализаторе сливки выводятся отдельно, а нормализованное, доведенное до определенной жирности молоко идет обычным путем. Жирность нормализованного молока регулируют с помощью вентиля, поставленных на пути движения молока и сливок. Можно нормализовать молоко также и в ваннах, повышая жирность внесением сливок.

На фермах и молокозаводах применяют сепаратор-нормализатор-очиститель Г9-ОМ-4Л, предназначенный для непрерывной нормализации молока по жирности с одновременной очисткой его от загрязнения. Производительность сепаратора 5000 л/ч.

Оборудование для хранения молока: малые емкости или фермская молочная посуда – молочные фляги; резервуары общего назначения – молокоприемные резервуары и вакуумированные молокосорборные цистерны, резервуары, термосы; резервуары специального назначения – резервуары-охладители с промежуточным хладоносителем, ванны длительной пастеризации, универсальные танки; резервуары для транспортировки молока – автомолкоцистерны и прицепные цистерны.

Контрольные вопросы.

1. Назовите операции, проводимые при первичной обработке молока.
2. Для чего охлаждают, пастеризуют и сепарируют молоко?
3. Что такое регенерация теплоты в процессе пастеризации молока и зачем ее производят?
4. Перечислите оборудование для хранения молока.

Литература

1. Механизация и технология производства продукции животноводства./В.Г. Коба, Н.В. Брагинец, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич.- М.: Колос, 2000.- 528с.
2. Алешин В. Р., Рощин П.М. Механизация животноводства. - М.: Агропромиздат, 1993.-456 с.
3. Мурусидзе Д.Н. и др. Технология производства продукции животноводства. – М.: Колос С, 2005. – 432 с.: ил.