КУРС ЛЕКЦИЙ

по дисциплине
Б1.В.ДВ2 «Ресурсосберегающие технологии производства продукции животноводства »

направления подготовки
35.06.04 - Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

профиля подготовки
«Технологии и средства механизации сельского хозяйства»

ЛЕКЦИЯ №1

Тема: Состояние молочного животноводства в России.

По данным МСХ РФ, максимальный уровень производства молока в России был достигнут в 1990 г. Тогда во всех категориях хозяйств было произведено 55,7 млн. т. молока. Упор делался на крупные животноводческие комплексы с промышленной технологией производства. В сельхозпредприятиях они давали более половины всего объема производства молока.

Последующий период развития молочного скотоводства можно условно разделить на 3 этапа:

1. С 1990 по 1995 г. характеризовался обвальным падением производства молока, особенно в сельхозпредприятиях. Производство молока сократилось до 39,2 млн. т. в 1995 г., поголовье коров уменьшилось на 15,2% (с 20,5 до 17,4 млн. голов), одновременно снизилась молочная продуктивность коров на 765 кг (с 2781 до 2016 кг).

2. С 1996 по 2001 г. характеризовался снижением темпов падения. Объемы производства молока снизились за этот период всего на 0,6 млн. т.

Несмотря на снижение поголовья коров на 23%, средний надой молока на корову за этот период увеличился на 586 кг.

3. С 2001 г. по настоящее время — период стабилизации и частичного роста производства молока. Тенденцию снижения поголовья коров, к сожалению, пока переломить не удалось.

В настоящее время производство и потребление молока на душу населения составляет соответственно 217 и 232кг при рекомендуемой медицинской норме потребления 390 кг (в 1990 г. в России производство составляло 375 кг, потребление с учетом импорта — 385 кг).

Продуктивность коров возросла практически во всех субъектах Российской Федерации, причем самые высокие темпы роста этого показателя достигнуты за последние годы. Во многих регионах этот показатель также превышает ранее достигнутый максимальный уровень. Впервые за всю историю отечественного животноводства в сельхозпредприятиях Ленинградской и Мурманской областей средний надой на одну корову превысил шеститысячный рубеж. По России средний надой молока на корову в 2009 г. достиг 4422 кг.

Значительные изменения за последние 20 лет произошли и в структуре валового производства молока. Если в 1990 г. основными производителями молока (около 74%) были сельхозпредприятия, то в настоящее время более половины (55%) производится в хозяйствах населения и крестьянских (фермерских) хозяйствах (КФХ), а доля сельхозпредприятий сократилась до 45%.

При этом крестьянские (фермерские) и личные подсобные хозяйства (ЛПХ) увеличили производство молока к уровню 1990 г. на 3,3 млн. т., или на 25%.

В общем плане ставка на фермерские хозяйства не оправдалась. Они дают всего лишь 3,3% производимого в стране молока.

В среднесрочной перспективе приоритет будет отдан крупным производствам, доля которых в сравнении с 2005 г. вырастет на 5%, доля КФХ — на 2% и ЛПХ снизится соответственно на 7%.

В молочном скотоводстве продолжаются структурные изменения породного состава скота в соответствии с требованиями экономики каждого региона. Удельный вес голштинизированного скота в структуре молочных пород достиг 65% по стране.

В то же время рост молочной продуктивности коров во многих субъектах не компенсирует снижение производства продукции, связанное с сокращением поголовья коров.

В ближайшие годы для увеличения запланированного производства молока необходимо не только стабилизировать поголовье коров, но и увеличить их численность не менее чем на 400...500 тыс. голов.

В то же время, даже после сокращения численности коров почти в 2 раза к уровню 1990 г., в России на 1 тыс. человек приходится 67 коров — больше, чем в других передовых странах, в то время как в США — 40, Англии — 44, Канаде — 41, в странах ЕС — 45...48 на 1 тыс. чело-

век. При этом средний надой молока на корову в России в 2...3 раза ниже, чем в перечисленных выше странах.

Во многих регионах себестоимость производства молока превышает цену его реализации, что заведомо ведет к убыточности отрасли.

На экономику производства молока в определенной мере отрицательное влияние оказывает и сезонное колебание цен. Между тем именно в июне-августе в период производства значительной доли продукции устанавливаются самые низкие закупочные цены на молоко.

В большинстве хозяйств, занимающихся производством молока, свыше 80% оборудования на молочных фермах и комплексах устарело и имеет сверхнормативный срок эксплуатации, что приводит к нарушениям технологических процессов и в конечном итоге — к снижению качества молока. В результате продукция большинства отечественных животноводов не может на равных конкурировать с продукцией импортного производства.

Общая ситуация в молочном скотоводстве в последнее время претерпела значительные изменения. Важную роль в таких изменениях сыграла реализация национального проекта «Развитие АПК» и «Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы».

Технология производства молока в стране в настоящее время основана преимущественно на привязном содержании коров. На беспривязном содержании находится всего 5% дойного стада. Между тем новые элементы технологии и технологического оборудования для беспривязного содержания коров снижают затраты труда на производство единицы продукции и уровень себестоимости получаемого молока. Крупногрупповое беспривязное содержание животных позволяет механизировать все элементы технологического процесса по уходу за скотом и получению продукции.

Однако беспривязное содержание практически невозможно внедрить (за редким исключением) в коровниках, построенных до 1990 г. Если эти помещения хорошо сохранились, в них целесообразно оставить привязное содержание с заменой оборудования, в особенности доильного, на современное. В этом случае возможно также применение электронных систем управления стадом.

Новое строительство молочных комплексов необходимо вести, ориентируясь на беспривязное содержание коров.

Опыт работы крупнейших предприятий страны по производству молока свидетельствует о больших возможностях выведения отрасли на должный уровень эффективности.

При внедрении новых технологий эффективность производства молока достигает уровня мировых стандартов, что реализовано на предприятиях ОАО «Красный Восток Агро» (Татарстан), вплемзаводе «Барыбино» (Московская обл.), ОАО «Заря» (Вологодская обл.), ЗАО «Племзаводе Ирмень» (Новосибирскаяобл.), ЗАО «Назаровский» (Красноярский край), ООО «Западное» (Алтайский край) и др.

1.1. общие тенденции развития машинных технологий в молочном животноводстве

Основные элементы технологий содержания крупного рогатого скота (КРС) представлены на рисунке 1. Аналогичная схема может быть разработана и для технологий обслуживания животных. Задача заключается в том, чтобы сформировать из этих элементов такие технологии содержания и обслуживания, которые в наибольшей степени соответствуют физиологическим потребностям животных в каждой из фаз их биологического цикла и обеспечивают условия для повышения производительности труда и снижения себестоимости продукции. Задача эта представляется весьма сложной, так как существует несколько сотен возможных сочетаний элементов, взаимосвязи между элементами пока не формализованы, а сами эти элементы в большинстве случаев не имеют количественных характеристик.

Однако, как показал опыт, резкое сокращение трудоемкости производства молока дает только коренная модернизация технологии с переводом коров на беспривязный способ содержания и доение их в автоматизированных доильных залах.

Известны три основные разновидности беспривязного способа содержания крупного рогатого скота:

■ в секциях, оборудованных комбибоксами, т. е. совмещенными с кормушкой боксами (комбибоксовый способ). Этот способ занимает промежуточное положение между привязным и беспривязным способами и сохраняет многие недостатки, присущие привязному содержанию;

■в секциях, оборудованных индивидуальными боксами для отдыха коров (беспривязно-боксовый способ);

■в секциях без боксов.

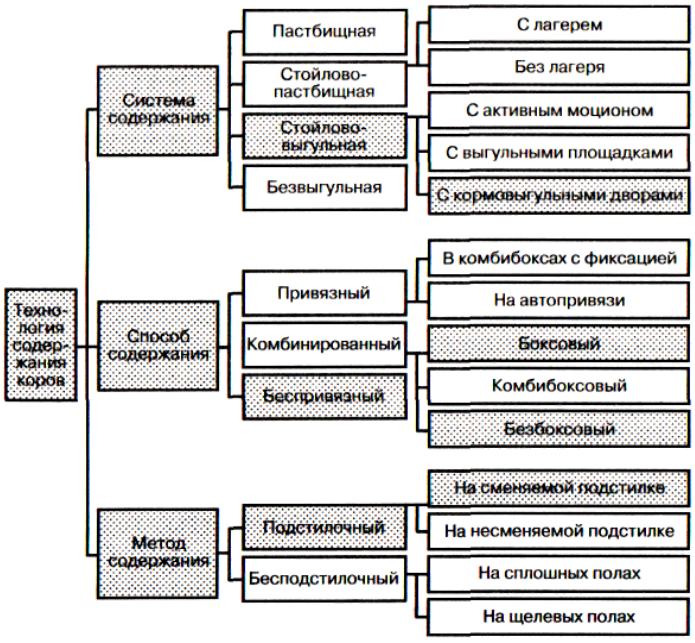


Рис.1 Основные элементы технологий содержания крупного рогатого скота

Выбор той или иной разновидности беспривязного способа содержания скота определяется в каждом конкретном случае с учетом размеров и строительно-планировочных схем помещений, их взаиморасположения на ферме, наличия подстилочных материалов и других условий. В связи с этим целесообразно предварительно проработать несколько вариантов реконструкции или строительства фермы на уровне предпроектных предложений, детально рассмотреть достоинства и недостатки каждого из этих вариантов и только после этого сделать окончательный выбор. Такой подход сделает этот выбор более обоснованным, позволит избежать ошибок и неоправданных затрат.

Одним из непременных условий применения всех разновидностей беспривязного способа содержания скота является постоянное наличие корма в кормовой зоне. При соблюдении этого условия животные поедают корм не одновременно, что позволяет сократить удельный фронт кормления и разместить в секции с одной кормовой зоной до четырех рядов боксов.

Рассмотрим, как решаются вопросы технологии производства молока в странах с развитым животноводством.

В Европе это в основном небольшие фермерские хозяйства с поголовьем дойного стада 50...200 коров со среднегодовым надоем 7000...9000 кг/год. В Европе наблюдается излишек производства молока, поэтому были введены и продолжают действовать квоты, ограничивающие объем его производства. Способ содержания коров беспривязный, доение проводится в доильных залах. С начала этого века во многих странах активно внедряется автоматизированная техника для доения, так как фермерам с возрастом становится все труднее обслуживать коров, а молодежь предпочитает другие виды деятельности, считая работу на ферме непрестижной и недостаточно экономически эффективной. Законы ЕС, запрещающие жестокое обращение с животными, а также избыток молока привели к тому, что телята чаще всего выпаиваются натуральным молоком, без применения заменителей, а на некоторых фермах первые три недели они находятся в стаде с коровой. Конструкция таких ферм, как правило, легкого закрытого типа с естественной вентиляцией.

Молокоперерабатывающие предприятия в странах ЕС, ориентируясь на своего потребителя, заключают контракты на поставку сырья исключительно с теми хозяйствами, которые производят молоко высшего класса (менее 100 тыс. бактерий и 300...400 тыс. соматических клеток в 1 мл), животных содержат беспривязно. Европейские стандарты ставят беспривязное со-

держание коров на подстилке основным условием сертификации продукции как экологически безопасной.

В США и Канаде кардинально другой подход к производству молока. Фермы там чаще всего большие — 800. ..2000 голов. Именно там появились, а сейчас активно распространяются по всему миру технологии содержания стада в облегченных полуоткрытых постройках и трехстенных навесах. Известно, что коровы выделяют значительное количество тепла — до 900 Вт/ч, поэтому основное назначение коровников — защита скота от осадков, сквозняков и перегрева. Это достигается возведением легких экономичных ограждающих конструкций без теплоизоляции, например деревянных, с открытыми боковыми проемами и специальной конструкцией крыши, когда один скат немного выше другого и за счет этого осуществляется постоянная (коньковая) вентиляция помещения. Свежий воздух в помещении способствует хорошему самочувствию коров и повышению санитарно-гигиенических характеристик молока.

Многолетний мировой опыт «холодного» содержания скота показал, что при достаточном кормлении животные хорошо себя чувствуют даже при кратковременном понижении температуры до -15...-20°С. Проемы боковых стен в зимний период закрываются ветрозащитными шторами из прочного синтетического брезента, летом — ветрозащитной сеткой. Благодаря экономичной конструкции стен и покрытий, а также созданию систем естественной вентиляции, не требующей расхода энергии, стоимость строительства ферм, предназначенных для беспривязного содержания скота, снижается практически на 50%. Затраты труда на содержание коров по беспривязной схеме также меньше по сравнению с традиционными и составляют 20...30 чел.-ч. на корову в год.

В начале XXI в. именно из Америки в Россию (а также в некоторые европейские страны, например Голландию и Германию) распространился опыт строительства крупных молочных комплексов (мегаферм).

Укрупнение ферм в США началось еще в конце 1980-х гг. По данным президента компании «Русские фермы» А. Даниленко, на сегодняшний день в этой стране работает около 2...3% предприятий с поголовьем более 1 тыс. КРС, которые обеспечивают страну молоком на 50% от общего объема. Справедливости ради нужно отметить, что еще раньше курс на укрупнение ферм был взят Советским Союзом. Но эти позиции в 1990-е гг. были утеряны.

Рано или поздно эта модель производства на новой технологической базе возобладает в российском сельском хозяйстве. На сегодняшний день в стране работает более 200 мегаферм. Эти предприятия производят более 10% товарного молока, идущего на переработку в России. И не исключено, что спустя пару десятилетий (при благоприятных экономических условиях) мы также придем к тому, что меньшее число хозяйств будет производить большее количество продовольствия.

В последние годы для приготовления и раздачи сбалансированных кормовых смесей на фермах широко используют многофункциональные раздатчики-смесители кормов (кормомиксеры). Скармливание сбалансированных полнорационных кормосмесей позволяет повысить продуктивность животных на 15. ..20% и снизить расход кормов на 10... 15 % за счет хорошей их поедаемости и усвояемости. Применение мобильных кормораздатчиков-смесителей в 2...3 раза сокращает затраты средств и труда на приготовление кормосмесей.

Раздатчики-смесители кормов подразделяются на две группы: самоходные и прицепные. За рубежом крупные производители молока и мяса в последнее время склоняются к применению самоходных. Они хотя и дороги, но обладают более высокой производительностью, высокой точностью при дозировании, более качественно смешивают корма, а также обладают хорошей маневренностью при загрузке и раздаче.

Анализ деятельности ряда хозяйств России показал, что переход на новые системы ведения молочного животноводства предполагает не только замену старого оборудования, но и принципиально новый подход к делу. Даже при наличии современного оборудования для успешной деятельности молочного комплекса нужны грамотные руководители и специалисты, способные правильно оценить состояние дел на ферме, обобщать и анализировать данные по каждой корове, поступающие на центральный компьютер из доильных залов, делать выводы и

принимать единственно верное решение. К сожалению, таких специалистов в России пока очень немного.

Одним из наиболее важных факторов в производстве молока является генетический потенциал животных. Затраты на инновации экономически оправданны в том случае, если генетический потенциал животных в стаде достаточно высокий и возможности породы по продуктивности используются на 85...90% и выше.

Основные принципы работы современного молочного комплекса заключаются в следующем:

■беспривязное содержание животных на фермах облегченной конструкции с системой доильных залов;

■постоянный контроль и анализ состояния животных с помощью программ компьютерного управления стадом;

■быстрое охлаждение молока;

■полноценное кормление и уход за животными;

■своевременное сервисное обслуживание оборудования;

■заготовка качественного силоса в отдельных силосохранилищах или заготовка кормов в пленочных рукавах. Как указывают эксперты, численность дойного стада должна быть не менее 500...800 голов и не более 2000 голов. С большими фермами предпочитают работать крупные переработчики, заинтересованные в качественном молоке и стабильной сырьевой базе. Кроме того, экономика больших предприятий выгоднее, поскольку доля постоянных затрат в себестоимости молока на крупных фермах ниже, чем на обычных. Однако на фермах с поголовьем более 2000 коров управление производством становится сложнее.

В связи с низкой продуктивностью российского поголовья коров при строительстве мегаферм скот завозили из стран Европы, Канады, США и даже Австралии. Компания «Росагролизинг» поставляет следующие породы импортного скота: голштинскую, симментальскую и айширскую. Эти породы высокопродуктивны, но возникают проблемы с их адаптацией к нашим климатическим условиям и кормовым рационам.

Концентрация большого поголовья требует жесткого соблюдения ветеринарных правил. Сложно выполнить и экологические требования, так как навоз от такого количество коров трудно утилизировать в одном месте.

Опыт построенных в России мегаферм позволяет подвести некоторые итоги в виде цифровых данных:

■ минимальная стоимость строительства мегафермы на 1 тыс. крупного рогатого скота составляет 12... 14 млн. долларов;

■ мегафермы окупаются на 10... 15 % быстрее по сравнению с малыми и средними;

■ кредиты под строительства таких ферм берутся на период 10... 15 лет, что сравнимо со сроком окупаемости нового строительства;

■ средний по России срок эксплуатации дойной коровы составляет 2...2,5 лактации (оптимальным считается срок 4...6 лактации);

■ для выращивания кормов и утилизации навоза с фермы, где содержится 1...1,2 тыс. коров, необходимо 2...4 тыс. га земли, т. е. не менее 2 га на голову;

■ стоимость импортного скота составляет минимум 100 тыс. руб. за голову;

■ 30% импортного скота погибает из-за нарушения технологий содержания и кормления;

■ молочный комплекс нужно строить рядом с хорошей транспортной артерией, например трассой федерального значения. Максимальное расстояние, на которое можно доставлять молоко, не снижая рентабельности его производства, составляет 400...450 км;

■ половину рациона коровы должны составлять сочные корма, которые возить на расстояние более 10 км не выгодно;

■ корма являются самой большой составляющей себестоимости молока (40...60%).

Мегафермы активно строились в нашей стране в 2006-2008 гг., когда действовал национальный проект. Сейчас в связи с экономическим кризисом достраивают ранее начатое, а новое строительство ведется слабо.

Примерный план расположения объектов на современном молочном комплексе показан на рисунке 2. На территории в несколько гектаров компактно расположены основные и вспомогательные объекты комплекса. Такое расположение является оправданным с точки зрения логистики, минимизирует затраты на перевозку кормов, навоза, перемещение скота и т. д.

Последним достижением прогресса в молочном животноводстве, как уже неоднократно указывалось, является технология беспривязного стойлового круглогодичного содержания коров с доением в индустриальных доильных залах.

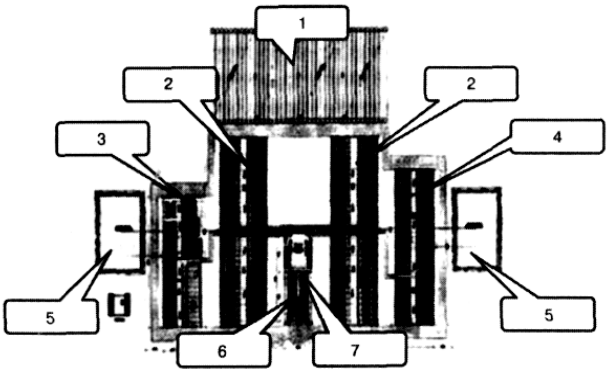


Рис.2 Генеральный план мегафермы на 1000 дойных коров:

1 — склад кормов; *2* — коровник; *3* — телятник и родильное отделение; *4* — помещение для молодняка; 5 — лагуна; *6* — комбикормовый цех; *7* — доильное отделение.

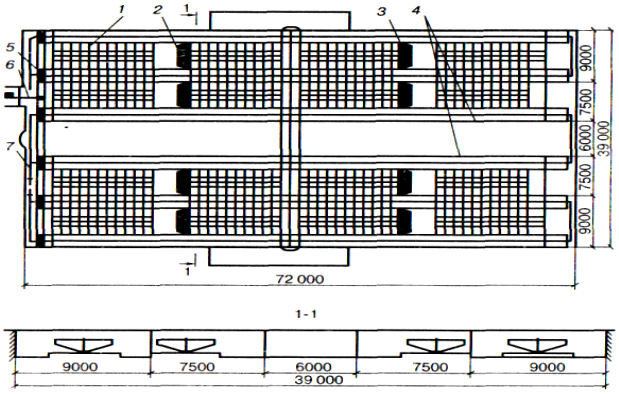


Рис.3 Восьмирядный коровник в здании шириной 39 м:

1 — ограждение боксовое; *2* — автопоилка групповая; 3 — автоматическая кормовая станция; *4* — ограждение кормового стола; 5 — конвейер шнековый поперечный; *6* — загрузчик шнековый; 7 — установка скреперная.

Примерная планировка коровника показана на рисунке 3. В центре здания размещается кормовой стол шириной до 6 м. Фронт кормления составляет 0,65. ..0,75 м. на одну голову, что требует постоянного наличия корма на кормовом столе. Соотношение «ското-место — кормушка» составляет обычно 2:1. Уборка навоза производится скреперными установками, выгрузка навоза — комплектом шнековых конвейеров.

Кормление животных происходит с кормового стола полнорационными кормосмесями, приготовленными с помощью раздатчика-смесителя.

Животные располагаются в индивидуальных боксах, т. е. реализован беспривязно-боксовый способ содержания животных.

Такой способ позволяет создать для животных более комфортные условия содержания, улучшить качество молока, снизить себестоимость молока и затраты труда.

По оценке специалистов, при беспривязном содержании производительность возрастает до 7 раз. Число работающих в отдельных случаях уменьшается в 3...5 раз.

Однако при дефиците кормов сильные агрессивные животные оттесняют от кормушек более спокойных и, как правило, более удойных коров. В результате продуктивность последних падает.

При переходе на новую технологию часто сталкиваются с низким профессиональным уровнем персонала, его неподготовленностью к новым компьютеризированным условиям работы.

С этой точки зрения поучителен ответ западных специалистов на вопрос наших аграриев о том, с чего нужно начинать развитие молочного бизнеса: «Не вкладывайте много денег в бетонные стены. Если вы ограничены в средствах, вкладывайте их в хороший корм. В любом случае еще до постройки новых зданий выявите основные проблемы производства и решите их — новые помещения их не решат. Прежде всего необходимо создать такую производственную систему, которая позволит вернуть вложенные деньги. Например, в США доильный зал функционирует не менее 20 ч в сутки, иначе инвестиции в него не окупятся. Также важна технологическая дисциплина на вашем предприятии, без нее все бессмысленно. Еще более важный вопрос — люди. Инвестиции в кадры — самые важные. Без них многие вложения в новые производственные помещения заканчивались вложениями в бетон, не более того».

Отечественные специалисты также утверждают, что в управлении современной молочной фермой с беспривязным содержанием и доильным залом существенно повышается роль менеджера (управляющего, бригадира или заведующего) в обеспечении технологического регламента и эффективности производства. Так, от менеджера на 100% зависит формирование технологических групп коров. Ошибки влекут за собой неправильное кормление, ухудшение воспроизводства и т. д. Согласно данным американских специалистов разница в надоях между фермами в зависимости от менеджмента при прочих равных условиях (порода, технология, корма и т. д.) достигает50%. Сегодня на фермах нужны хорошо подготовленные высокообразованные специалисты, организаторы производства.

Высокого качества молока при беспривязном содержании добиться легче, так как смонтированные в отдельном зале молокопроводы существенно короче, их легче поддерживать в хорошем санитарном состоянии, во время доения молоко не смешивается с загрязненным воздухом коровника.

Переход на беспривязное содержание требует и привыкания коров. Проблемы возникают у животных старшего возраста с повреждениями копыт и суставов. Опыт показывает, что 10% коров совершенно не могут привыкнуть к беспривязному содержанию. Их необходимо вернуть в коровник для привязного содержания или отправить на убой. Следует также иметь в виду, что при беспривязной технологии основной единицей является не корова, а технологическая группа, сформированная в первую очередь по возрастному принципу. Обязательна цеховая специализация в соответствии с отдельными фазами биологического цикла животных. На ферме действует своеобразный биологический конвейер, средний темп движения которого зависит от количества фуражных коров и продолжительности межотельного цикла.

Часто с введением компьютерного управления стадом выясняется, что зоотехники и врачи комплекса не способны разобраться в этих вопросах. А ведь без компьютерного управления на беспривязном способе содержать скот невозможно, так как коровы «теряются».

В итоге ведущими работниками на ферме являются не зоотехники и ветеринарные врачи, а специалисты с инженерно-техническим образованием.

При переводе скота на беспривязный способ содержания животных необходимо приучать к доильной площадке заранее, иначе возможна потеря продуктивности на длительное время.

Не рекомендуется часто перемещать животных из одной группы в другую, так как это приводит к стрессам и снижению надоев.

Ошибкой начинающих осваивать «беспривязь» является то, что животным дают такое же количество кормов, как и на привязи. При переводе на беспривязное содержание рацион должен быть увеличен на 10... 15%, а в боксах удвоена норма подстилки.

Главным препятствием на пути перехода к беспривязному содержанию в ближайшие годы станет отсутствие финансирования. Процесс модернизации замедлился еще в 2008 г. — повлияли мировой экономический кризис и падение цен на сырое молоко.

1.2. Приготовление и раздача кормов. Особенности подготовки кормов при помощи смесителей-раздатчиков

В настоящее время на смену устаревшим стационарным кормоцехам и кормораздатчикам типа КТУ приходят разнообразные модели многофункциональных мобильных смесителей-кормораздатчиков (миксеров), активно применяемых зарубежными фермерами для механизации процессов приготовления и раздачи кормовых смесей. Представляя собой «кормоцех на колесах», эта техника обеспечивает комплексное решение процессов приготовления, транспортировки и раздачи кормов и позволяет обслуживать за смену сразу несколько помещений для крупного рогатого скота, удаленных друг от друга.

При этом отпадает необходимость строительства капитальных сооружений для кормоцеха, приобретения отдельно смешивающего и транспортного оборудования. Переход на кормление крупного рогатого скота смесями, приготовленными в мобильных смесителях-

кормораздатчиках, позволяет практически полностью исключить ручной труд и добиться высокой продуктивности стада при относительно невысоких инвестиционных затратах. При наличии системы весового дозирования смесители-кормораздатчики обеспечивают быстрое приготовление и раздачу точно сбалансированных кормосмесей собственного производства, что является еще одним преимуществом для создания конкурентоспособного животноводческого предприятия. При этом каждая кормовая группа животных получает свой рацион с точным весовым дозированием отдельных компонентов.

Появление высокопроизводительных самозагружающихся фрезерных кормосмесителей, самоходных машин и автоматических электронных систем взвешивания очень быстро привлекло внимание руководителей крупных предприятий.

Преимущественное распространение в первое время получили горизонтальные смесители кормов. Больше половины проданных в 1999 г. кормосмесителей было оснащено горизонтальными смесительными шнеками, а на молочно-товарных предприятиях большинство машин было оснащено одним, двумя или тремя шнеками. С началом XXI в. в этой сфере появилась новая тенденция: большое распространение получили вертикальные смесители. В расчете на один кубический метр вместимости они дешевле горизонтальных, имеют меньше быстроизнашивающихся деталей, легче переоборудуются на двустороннюю раздачу корма и лучше справляются с переработкой тюков соломы и рулонов сена. Кроме того, размеры предприятий в Европе становятся все больше, что ведет к исчезновению помещений с низкими воротами для въезда, которые препятствовали распространению вертикальных смесителей. Лишь около 15% рынка принадлежит сегодня горизонтальным смесителям.

Благодаря наличию универсальных смесителей-раздатчиков (миксеров), оснащенных устройствами взвешивания, измельчения и смешивания кормов, можно проводить при помощи одной машины следующие операции:

■смешивание кормовых ингредиентов в однородную гомогенизированную смесь согласно составленным рационам;

■транспортирование кормовой смеси от места загрузки до кормового стола внутри животноводческой фермы;

■точное взвешивание каждого компонента кормовой смеси во время загрузки (весовая электронная система в памяти может сохранять десятки рационов для различных групп животных, содержащих до десяти компонентов в каждом); ■ дозирование раздачи кормов по группам коров, однородных по продуктивности и физиологическому статусу. Ингредиенты, которые можно смешивать современными кормовыми миксерами: грубые корма (сено, солома), сочные корма (силос, сенаж), концентраты, зерновые культуры, минеральные добавки, жидкие добавки (патока, растительные масла и др.), корне- и клубнеплоды и многие другие компоненты.

Преимущества новой системы кормления обусловлены лучшей поедаемостью и усвояемостью корма животными. Это связано с потреблением большего количества сухого вещества корма, что приводит к увеличению как молочной продуктивности коров, так и среднесуточных привесов на ремонтном молодняке. При этом исключается возможность выборочного поедания отдельных видов кормов. Кроме того, практически полностью устраняются его потери. Другие преимущества новой технологии представлены на рисунке 3.

Рис.3 Преимущества технологии кормления с помощью измельчителей-смесителей

Одним из путей быстрого решения проблемы снабжения товаропроизводителей отечественной техникой является создание совместных производств или выпуск кор-мосмесителей по лицензии ведущих западных фирм, адаптированных к нашим условиям. Такой опыт накоплен в Беларуси. Так, предприятие «Запагромаш» по лицензии итальянских фирм Marmix и OS Group с 2000 г. производит полуприцепной смеситель-раздатчик кормосмесей ИСРК «Хозяин»

с бункером вместимостью 12 м^3. Его смесительное устройство состоит из двух вращающихся навстречу друг другу горизонтальных шнеков с измельчающими ножами.

1.3. Устройство и работа измельчителей-смесителей

Рассмотрим сначала особенности конструкции и использования кормораздатчиков, известных под торговой маркой «Хозяин» (рис. 4). Электронная система взвешивания обеспечивает приготовление различных рецептов кормосмеси из 10 и более компонентов (рулонов длинноволокнистого сена, соломы, силоса, корнеплодов, комби- • корма, жидких кормовых добавок и т. д.). Машина обслуживается одним трактористом.

Кормораздатчик используется в основном для кормления крупного рогатого скота на фермах молочного направления с шириной кормового проезда не менее 2 м. Машина имеет возможность раздачи кормосмесей на обе стороны, при помощи как регулируемого транспортера (до 0,7 м), так и лотка. Весоизмерительное устройство с терминалом позволяет приготавливать полноценные кормосмеси с заданной энергетической ценностью. Универсальный раздатчик кроме измельчения, перемешивания, транспортировки и раздачи осуществляет и загрузку кормов. Это достигается дооснащением раздатчиков специальными устройствами для забора корма: фрезами для силоса или грейферным (челюстным) захватом.

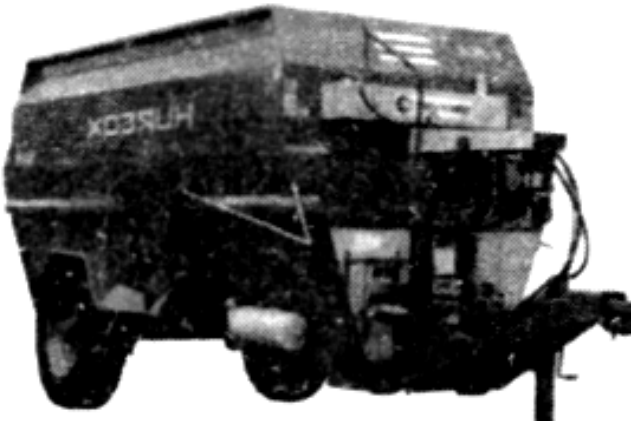


Рис.4 Измельчитель-смеситель-раздатчик кормов «Хозяин»

Привод рабочих органов кормораздатчика, измельчительно-смесительных шнеков осуществляется от главного двухступенчатого планетарного редуктора, установленного в передней части рамы, и системы цепных передач, а остальных рабочих органов — с помощью автономной гидросистемы, включающей гидронасос, гидромотор привода выгрузного транспортера, гидроцилиндры привода шиберов и наклона транспортера, гидробак, гидрораспределители, контрольные приборы и предохранительную арматуру. Передача мощности от ВОМ трактора к главному редуктору осуществляется карданным валом.

Загрузка кормов-компонентов в бункер машины производится с помощью погрузчиков или собственными механизмами самозагрузки. После загрузки компонентов кормосмеси измельчение и перемешивание их осуществляется и во время движения раздатчика. Дозирующее устройство регулирует норму выдачи корма на транспортер или желоб путем изменения размера окна с помощью за-’ слонки, приводимой в действие гидроцилиндром или вручную, а также скоростью движения агрегата.

Перед загрузкой миксера следует обязательно убедиться в отсутствии в бункере людей и посторонних предметов.

Категорически запрещается загружать миксер с сеновалов, крыш и других сооружений, расположенных над бункером, так как это может привести к несчастному случаю.

Компоненты кормовой смеси помещаются в бункер в следующем порядке:

- сухой корм (сено, солома и т. п.);
- влажный корм (зеленая масса, силос, сенаж и т. п.);
- концентрированные корма (комбикорм, перемолотое зерно, ячмень и т. п.);
- добавки;
- жидкость.

ИСРК-12 «Хозяин» агрегатируется с тракторами МТЗ-80, МТЗ-82 (класс 14 кН) через широкоугольный карданный вал и адаптированное сцепное устройство, что является наиболее оптимальным сочетанием, так как в сельскохозяйственном производстве стран СНГ тракторы

«Беларусь» имеют большое распространение. Управление операциями самопогрузки, транспортировки, измельчения, смешивания и раздачи кормов производится одним человеком, как правило, из кабины трактора. При этом раздатчик приводится в действие с дистанционного пульта управления.

В настоящее время ООО «Запагромаш» производит и поставляет на рынок измельчители-смесители-раздатчики кормосмесей «Хозяин» в следующих модификациях:

■ ИСРК-12 «Хозяин» базовая модель объемом 12м^3;

■ ИСРК-12Г «Хозяин» с грейферным погрузчиком грузоподъемностью 350 кг;

■ ИСРК-12Ф «Хозяин» с фрезой для загрузки силоса.

Также выпускается смеситель-раздатчик кормов СРК-11В-8 «Хозяин» с вертикальным шнеком объемом 8 м^3 и СРК-14В-12 с двумя вертикальными шнеками объемом 12 м^3.

Кормораздатчики ИСРК-12Г и ИСРК-12Ф «Хозяин» представляют серию «пять в одном» — погрузка, взвешивание, измельчение, смешивание, раздача.

Кормораздатчик ИСРК-12Ф «Хозяин» отличается от базовой модели наличием бульдозерного ножа и загрузочной фрезы, предназначенной для загрузки силоса прямо из траншеи. Выемка и загрузка силоса фрезой осуществляется вертикальными слоями без нарушения целостности прилегающих слоев, что предохраняет корм от вторичной ферментации. Реверсивная фреза позволяет производить загрузку силоса по всей высоте траншеи до 4 м с производительностью не менее 3 т за 5 мин. Загрузка силоса фрезерным погрузчиком и смешивание компонентов корма в смесительном бункере кормораздатчика происходят одновременно.

Работа фрезерного загрузчика обеспечивается за счет уникальной бортовой системы гидропривода, включающей в себя бак емкостью 100 л, два спаренных высокопроизводительных гидронасоса, длинноходовые цилиндры подъема штанги фрезы, реверсивный гидромотор вращения фрезы, автоматику и гидрораспределитель с дистанционным управлением с помощью органов гидропривода из пульта, помещаемого в кабину трактора.

Установка дополнительного оборудования — грейферного погрузчика— позволяет механизировать загрузку длинноволокнистых компонентов (сено, солома, сенаж) кормосмеси.

Конструкция погрузчика смонтирована на задней стенке кормораздатчика ИСРК-12 «Хозяин», она не увеличивает габариты машины по высоте и ширине в транспортном положении и позволяет осуществлять подачу кормораздатчика в зону загрузки задним ходом трактора, в том числе и в траншеи для сенажа.

Угол поворота грейфера — 240°, максимальная высота вылета стрелы — 3200 см, грузоподъемность — 300 кг; приводится в действие от бортовой гидросистемы кормораздатчика и управляется одним трактористом-оператором из зоны загрузки.

Многие европейские аналоги кормораздатчиков оснащаются грейферными погрузчиками, смонтированными на боковой стенке установки, что значительно увеличивает габариты.

Кроме того:

■ они практически не имеют возможности загружать компоненты кормов из силосных траншей, так как в траншею раздатчик можно подать только задним ходом трактора;

■ угол поворота не превышает 170°, в результате чего уменьшается фронт загрузки;

■ раздатчик не вписывается по ширине кормовых проходов.

Конструкция грейферного погрузчика ИСРК-12Г «Хозяин» разработана с учетом возможности дооснащения ранее изготовленных кормораздатчиков ИСРК-12 непосредственно в хозяйственных условиях, т. е. по заказу потребителя возможно изготовление грейферного загрузчика на «Запагромаш» и его установка на эксплуатируемый раздатчик непосредственно в хозяйстве.

В 2004 г. на «Запагромаш» освоено производство новой модификации ИСРК-12 «Хозяин» — смесителя-раздатчика кормов СРК-11В «Хозяин» с вертикальным шнеком.

В агрегатах вертикального перемешивания сочетаются новейшие технологии, простота обслуживания и эксплуатации с надежностью системы вертикального перемешивания. За счет простоты конструкции СРК- 11В «Хозяин» стоит несколько дешевле, нежели агрегаты с горизонтальным расположением рабочих шнеков.

СРК-11В «Хозяин» — простой, удобный и надежный агрегат. Процесс смешивания в нем протекает быстро и не изменяет питательных свойств корма. Реверсивный транспортер позволяет производить раздачу на две стороны.

Комплексные рекомендации по использованию измельчителей-раздатчиков кормосмесей ИСРК-12 и СРК-11В «Хозяин» представляет фирма-производитель.

Сходную конструкцию и принцип работы имеют смесители-кормораздатчики, выпускаемые европейскими фирмами: Faresin, Storti, Seko (Италия), Kuhn, Mayer, Strautmann (Германия) и др.

Более подробно принцип и порядок работы рассмотрим на примере измельчителя-смесителя фирмы Klever.

Для приготовления одной порции кормовой смеси необходимо совершить следующие операции:

1. Включить вторую передачу на двухступенчатом редукторе (рукоятка «на себя»). Включить ВОМ трактора. Если предполагается взвешивание компонентов кормовой смеси, то необходимо выставить электронные весы на «ноль». Следует учитывать, что если загрузка миксера производится в разных местах, то перед каждым переездом необходимо блокировать весы. Следует обращать внимание на то, что если миксер опирается на стояночную опору, то весы будут выдавать неправильную информацию о весе компонента.

2. При помощи специальных подъемников, вилочных захватов и погрузчиков загрузить в бункер сухой корм в тюках, рулонах, предварительно удалив с них шпагат.

3. Ввести противоножи, вставив их до конца в бункер и зафиксировав специальными штырями.

4. Если мощности трактора будет недостаточно, то рекомендуется перейти на первую передачу, для этого нужно выключить ВОМ трактора.

5. Поднявшись по лестнице, наблюдать за измельчением сухого корма. По достижении измельчения сена или соломы в мелкую фракцию (около 6.. .8 см в длину) включить первую передачу на редукторе, вынуть противоножи и продолжить загрузку других компонентов.

6. Используя специальные скребковые конвейеры, вилочные или ковшовые погрузчики, загрузить в бункер влажный силосный корм.

7. Используя специальные устройства и погрузчики (бункеры, шнеки и т. п.), загрузить в бункер концентрированные корма, а также ввести добавки и залить нужное количество жидкости.

8. По завершении загрузки продолжить операцию смешивания до достижения однородной массы кормовой смеси. Весь цикл приготовления одной порции кормовой смеси составляет 20...25 мин. Если нужна более мелкая фракция кормовой смеси, то время измельчения и смешивания следует увеличить на 10... 15 мин.

Оптимальная длина частиц сухого корма в смеси — 6... 8 см. При большей длине частиц могут возникнуть проблемы с выгрузкой корма.

Увлажнение корма при смешивании позволяет, кроме уменьшения объема, лучше связать между собой компоненты кормовой смеси.

Распределение корма по кормушкам зависит от величины открытия выгрузных окон, а также от скорости движения агрегата вдоль кормушек. Для удобства регулирования величины открытия выгрузных окон на шиберах предусмотрены специальные флажки.

При использовании выгрузного транспортера следует учитывать, что открытие выгрузного окна должно производиться только после включения транспортера. В противном случае может произойти нагромождение массы на транспортере. По завершении раздачи корма миксером рекомендуется загрузить в бункер небольшое количество сухого корма (сено, солома) и запустить машину, чтобы оставшаяся внутри влага была поглощена материалом. Данная операция помогает предотвратить образование коррозии на стенках и днище бункера. Данную чистку необходимо в обязательном порядке проводить в случаях, когда миксер не будет использоваться в течение длительного периода времени (10. ..20 дней и более).

По завершении раздачи корма следует остановить агрегат, выключить ВОМ трактора, закрыть выгрузное окно, выключить транспортер и поднять его гидроцилиндром в нерабочее положение. Установить миксер на ровной площадке, опустить стояночную опору. Убедиться, что

все рычаги гидрораспределителя находятся в нейтральном положении. Выключить двигатель трактора. Отсоединить карданный вал, рукава высокого давления, электрическую вилку и отцепить миксер.

1.4. Рекомендации по выбору измельчителя-смесителя

Расположение оси шнека (горизонтальное или вертикальное) оказывает существенное влияние на качество приготовленной кормосмеси и срок эксплуатации самого смесителя.

Вертикальное расположение оси шнека (рис. 14) определяет ряд конструктивных преимуществ, одним из которых является щадящий режим обработки компонентов рациона без повреждения их структуры. Благодаря такому режиму обработки даже при загрузке крупногабаритных прессованных тюков круглой или квадратной формы достигается необходимое их разрыхление и щадящее перемешивание. Вертикальное расположение шнеков сводит к минимуму риск повреждения перемешивающей системы в случае попадания в смесительную камеру камня или палки, а следовательно, обеспечивает длительной срок эксплуатации смесителя без простоев.

Количество шнеков при вертикальной конструкции измельчителя-смесителя практически не влияет на степень измельчения.

Принцип смешивания «вулкан» (подъем материала по центру камеры) у измельчителей-смесителей с вертикальной конструкцией шнеков определяет необходимость соблюдать очередность загрузки сыпучих компонентов. В противном случае существует вероятность оседания сыпучих компонентов на днище и лопасти шнека, что приводит к неравномерному смешиванию кормов и их перерасходу.

Наличие сложной передачи вращения у измельчителей-смесителей с вертикальными шнеками требует применения тракторов повышенной мощности, что приводит к удорожанию процесса кормления в сравнении с раздатчиками с горизонтальным расположением шнеков, которые успешно агрегатируются тракторами класса 14 кН (МТЗ-80, МТЗ-82).

Устранение данного недостатка возможно за счет установки дополнительного понижающего редуктора, что неизбежно приводит к удорожанию кормораздатчика.

Измельчители-смесители с вертикальным шнеком могут не обеспечивать требуемую равномерность раздачи кормов и поэтому более приемлемы для кормления КРС при беспривязном содержании стада.

Горизонтальное расположение шнеков затрудняет перемешивание крупногабаритных прессованных тюков и вызывает усиленный износ рабочих органов смесителя. Кроме того, существует повышенный риск повреждения перемешивающей системы в случае попадания в смесительную камеру посторонних предметов (камней, палок и пр.).

Как показал анализ информационных материалов, в конструкциях кормосмесителей используют от одного горизонтально установленного шнека (как правило, со встречной навивкой спирали) до четырех. При этом не прослеживается явной тенденции использования того или иного количества шнеков в конструкциях кормосмесителей. Тем не менее некоторые специалисты считают наиболее оптимальной конструкцию кормосмесителя с тремя шнеками: один с большими геометрическими размерами расположен по центру днища бункера, а два остальных с меньшим диаметром — выше и по боковым сторонам бункера.

Вместимость бункера. Этот параметр миксера основывается на расчете необходимого объема кормов для обслуживаемых животных. Многолетний хозяйственный опыт кормления молочного скота полнорационными сбалансированными кормосмесями на фермах стран ЕС свидетельствует, что 1 $м^3$ смеси можно накормить 7...9 коров. Кроме того, следует иметь в виду то, что смесительную камеру нельзя наполнять полностью, и поэтому номинальный объем должен быть несколько больше требуемого расчетного (нетто-объем).

Габаритные размеры кормораздатчика должны быть определены с учетом размеров производственных помещений на предприятии, где будет использоваться машина. Это относится прежде всего к размерам ворот, ширине проезда и ширине раскладки корма, которая должна сопоставляться с размерами кормового стола в помещении для содержания животных. Кроме того, высота агрегатов, особенно с вертикальными шнеками, должна четко ориентироваться на

минимальную высоту проезда в помещение (замерять надо в наиболее низком месте). Для многих старых нетиповых коровников с крышей стропильной конструкции из-за ограниченной высоты проезда единственным вариантом остаются низкогабаритные горизонтальные измельчители-раздатчики. От таких «компромиссов», как уменьшение высоты агрегата за счет применения шин особо малого диаметра, следует отказаться, так как, во-первых, это значительно уменьшает дорожный просвет машины; во-вторых, особые шины, как правило, значительно дороже стандартных и им трудно найти замену.

При выборе **агрегата с самопогрузкой** или использовании **отдельного погрузчика** стоит ориентироваться на то, имеются ли в хозяйстве соответствующие по производительности загрузочные средства, например полноповоротные или фронтальные погрузчики с грейферным рабочим органом. При их наличии можно приобрести более дешевый кормосмеситель без устройства для загрузки корма. Применение смесителя-раздатчика с собственным фрезерным погрузчиком оправданно, прежде всего, в том случае, когда силосные бурты расположены далеко друг от друга, и поэтому холостой прогон еще одной машины нецелесообразен.

Кроме того, для рациональной эксплуатации таких машин высота заложения корма в бурты должна быть не менее 2 м, в противном случае наполнение смесителя требует слишком много времени. На травяном силосе длинной сечки современные фрезы достигают производительности около 500 кг/мин, а на хорошо измельченной траве — около 600 кг/мин. При загрузке кукурузного силоса фрезы должны иметь не менее чем двойную производительность, т. е. 800... 1000 кг/мин.

Требуемая мощность и агрегатирование. Успешная эксплуатация измельчителя-смесителя обусловливает наличие в хозяйстве подходящей тяговой машины и возможности агрегатирования с ней данного кормоприготовите-ля. В большинстве случаев технически это проблемы не представляет, но особое внимание следует обратить на требуемую мощность. Наиболее эффективны конструкции шнековых смесителей, для привода которых достаточно 3...4 кВт на 1 $м^3$ бункера. У смесителей других конструкций потребляемая мощность 4...10 $кВт/м^3$. На практике для большинства агропредприятий возникает вопрос: можно ли, несмотря на большое поголовье, обойтись одним (относительно маленьким) измельчителем-смесителем, который агрегатировался бы имеющимися тракторами типа МТЗ-80? Это возможно, однако требует предварительного обоснования рациональной организационно-технологической схемы приготовления и раздачи кормосмеси и определения порядка использования (маршрутов передвижения) агрегата.

Весы и управление. Одним из важнейших вопросов является возможность приготовления кормосмесей по заданной массе каждого компонента. Для этого измельчители-смесители оснащаются весоизмерительными устройствами.

Дисплей может устанавливаться в кабине трактора, если производится самопогрузка, или на стойке бункера в случае загрузки раздатчика-смесителя отдельным погрузчиком.

По показаниям можно контролировать массу загружаемого в бункер компонента и определять массу кормосмеси, выданной каждой группе животных

Более сложные весоизмерительные системы оснащаются световым или звуковым сигналом, который срабатывает в момент достижения заданной массы корма при погрузке или разгрузке.

Обычно весоизмерительная система состоит из трех или четырех весоизмерительных датчиков, установленных между бункером и рамой шасси раздатчика-смесителя, указателя измеряемой массы с аналоговым или микропроцессорным преобразованием с высотой цифр на дисплее до 50 мм.

Весоизмерительные устройства с микропроцессорным управлением позволяют ввести в запоминающее устройство до десяти и более программ для загрузки 10 и более компонентов. Столько же программ предусмотрено для разгрузки. При необходимости количество загружаемых кормов и выданных кормосмесей может быть зафиксировано и документировано. Для этого дополнительно поставляется печатающее устройство.

Погрешность весоизмерения обычно не превышает 1...3%, начиная со 100 кг взвешиваемого материала.

Выгрузка корма. При переходе на кормление кормосмесями использование традиционных кормушек с высокой задней стенкой становится нецелесообразным. Кормовой стол вместо двух рядов кормушек облегчает работу раздатчиков-смесителей, а также устраняет трудоемкий процесс очистки традиционных кормушек.

Выгрузка кормосмесей и выдача их в кормушку (на стол) почти у всех миксеров производится через выгрузное окно с помощью цепочно-планчатого или ленточного транспортера. Изменение выдачи регулируется шибером, приводимым в движение от гидроцилиндра. Высота выдачи 300.. .600 мм, что недостаточно для подачи в кормуш-ки высотой 700 мм, которые применяются в стандартных коровниках в России. За рубежом в основном используются кормовые столы, поэтому высота выдачи раздатчиков-смесителей в пределах 400 мм вполне достаточна.

Конфигурация и устройство кормовых столов могут быть различными в зависимости от способа содержания коров и параметров переоборудуемого коровника.

При новом строительстве или переоборудовании действующих коровников для беспривязного содержания коров кормовой стол может быть выполнен с кормовыми желобами глубиной 50 мм и шириной 600 мм или без них. Кормовой стол должен быть на 20 см выше уровня пола кормонавозного прохода и огражден от животных кормовой решеткой с самофиксацией коров или ограничительными трубами над холкой. Кормовой желоб и место раздачи кормов кормового стола покрывают пластиком или керамическими плитками.

В последние годы компания DeLaval предлагает полностью автоматизированную систему кормления Optimat. Она включает подвесной кормораздатчик, перемещающийся в коровнике по монорельсу. Приготовление самой кормосмеси производится в отдельном помещении, сблокированном с коровником. В этом помещении или вне его располагаются бункеры для комбикорма, загрузочные столы для силоса, сенажа и других кормов, стационарный кормосмеситель, перегрузочные конвейеры. Таким образом, можно говорить о наличии кормоцеха, который призван обслуживать подвесной кормораздатчик.

Преимущества такой системы кормления компания DeLaval видит в полной автоматизации процесса, раздаче корма точно по расписанию, строгом соблюдении состава смеси.

Еще ранее подобная автоматическая система кормления Triomatic была разработана фирмой Trioliet. Главным достоинством этой системы является то, что для ее бесперебойной работы необходимо лишь поддерживать требуемый запас кормов, все остальные операции выполняются автоматически в соответствии с заданной программой кормления животных.

Система состоит из двух частей: кормозаготовительного отделения и робота-кормораздатчика. В отделении для заготовки кормов находятся отсеки для накопления и хранения исходных компонентов кормосмеси (на несколько дней) в различном виде (тюки, рулоны и т. д.). Днище каждого из отсеков выполнено в виде транспортера, переносящего размещенный в нем корм к передней торцевой части отделения, над которой установлена подвижная режущая система для выемки заданного количества корма из указанного отсека.

Далее отобранные исходные компоненты кормосмеси с помощью транспортера подаются в подвесной робот-кормораздатчик, причем поступление кормов в бункер осуществляется дозировано, в строгом соответствии с запрограммированным рецептом благодаря наличию электронной системы взвешивания.

Приготовление кормосмеси выполняется системой измельчения-смешивания, представляющей собой два вертикально установленных шнека. Все перемещения робота осуществляются по монорельсу, снабженному токопроводящей шиной.

Система управляется и контролируется компьютером с помощью специально разработанной программы, позволяющей выбирать рационы, время и периодичность кормления по группам животных и другим характеристикам. Благодаря этому значительно сокращаются затраты труда обслуживающего персонала, связанные с кормлением животных, даже при увеличении частоты кормления. Кроме того, система позволяет организовать гибкий рабочий график обслуживающего персонала, поскольку поддержание необходимого запаса кормов не ограничено строгими временными рамками.

1.5. Производство комбикормов

Необходимость интенсификации всех отраслей животноводства повысила значение комбикормов. Комбикорма для жвачных животных балансируют основной рацион. Именно через них в рацион вводятся фуражное зерно, высокобелковые кормовые средства, макро- и микродобавки, лекарственные препараты, стимуляторы роста и др.

Наиболее эффективно развивается животноводство в тех странах, в которых большую роль отводят развитию производства кормов, в первую очередь зерновых и белково-масличных культур. Общепринято, что потребность в кормовом зерне в три раза больше, чем в продовольственном. Именно в таком соотношении строится зерновой баланс во многих странах.

Разработка белкового баланса, как показывает мировой опыт, также стала обязательным условием организации достаточной кормовой базы. В США, где такой принцип реализован на практике, в структуре зерновых около 60 млн т занимает пшеница, 79 млн. т. — соя, 240 млн. т. — кукуруза. Именно увеличение производства соевых бобов, богатых белком (содержание 35...55%) и маслом (17...27%), стало основой интенсификации сельского хозяйства в большинстве стран мира на протяжении последних 30 лет.

Наше государство, обеспечивая потребность в продовольственном зерне, отказалось от регулирования такой важной составляющей зернового баланса, как зернофураж для животноводства и птицеводства. Поскольку зерновое производство оказалось более конкурентоспособным по сравнению с отраслями животноводства, Россия стала вывозить зерно и ввозить животноводческую продукцию. Нерациональное соотношение экспорта сельскохозяйственного сырья и импорта производимой из него продукции наносит существенный ущерб национальным интересам страны. Особенно это касается дефицитных белковых кормов, необходимых для получения высокой продуктивности животных и птицы.

Важное место в выработке полнорационных комбикормов занимают премиксы, в состав которых входят витаминные препараты, соли микроэлементов, аминокислоты, ферменты, пробиотики и другие препараты. За последние годы все промышленные предприятия по производству витаминов и аминокислот, кроме завода по выпуску метионина, были закрыты и перепрофилированы.

Потребность отечественных предприятий по производству премиксов и комбикормов в вышеперечисленных видах сырья удовлетворяется за счет импортных поставок. В 2008 г. на эти цели было потрачено около 250 млн. долларов США. Кроме того, необходимо отметить, что цены на эти препараты ежегодно растут.

Одним из главных направлений увеличения производства комбикормовой продукции на 2011-2012 гг. является строительство новых комбикормовых предприятий, реконструкция и модернизация существующих.

С точки зрения технического уровня лишь малая часть комбикормовых предприятий может составить конкуренцию зарубежным. Сегодня при строительстве новых комбикормовых заводов и цехов используется более 70% импортного оборудования.

Комбикормовые предприятия являются энергоемким производством. Расход электроэнергии на производство 1т продукции составляет 15... 17 кВт. Наиболее энергоемким процессом является измельчение фуражного зерна на молотковых дробилках, где затраты электроэнергии составляют до 70% от общего количества потребляемой энергии. Значительное количество комбикормов производится в гранулированном виде, где расход электроэнергии также достаточно высокий.

Кроме того, процессы гранулирования, экструзии и экспандирования, помимо электроэнергии, используют значительное количество пара — тепловой энергии.

Анализ стоимости энергоносителей показывает, что условия и тарифы поставки электроэнергии и газа комбикормовым предприятиям становятся все более жесткими при необоснованно высоком росте цен.

Отечественная и мировая практика показала, что на комбикормовых заводах целесообразно производить сложные комбикорма и белково-витаминно-минеральный концентрат (БВМК), а в межхозяйственных кормоцехах и на комбикормовых агрегатах — более простые

комбикорма с использованием местного фуражного зерна и промышленных БВМК или премиксов.

Процесс приготовления полнорационных комбикормов в хозяйствах на базе промышленных добавок с использованием агрегатов заключается в очистке, измельчении зерновых компонентов и смешивании их с необходимым количеством БВМК.

Наличие заранее приготовленных БВМК не только значительно облегчает и упрощает технологию производства комбикормов в хозяйствах, но и обеспечивает получение обогащенного корма высокого качества как в рассыпном, так и в гранулированном виде. Кормовые смеси, приготовленные в хозяйствах, лучше сохраняют однородность состава (при транспортировке на дальние расстояния происходит расслоение массы), а животные постоянно получают свежий корм.

Основным фактором положительного действия комбикормов является не набор зерновых компонентов в комбикорме, а уровень и соотношение питательных и биологически активных веществ. Поэтому комбикорм, состоящий из ограниченного количества зерновых компонентов, имеющихся в хозяйствах, но обогащенный БВМК и премиксами, становится полноценным и экономически эффективным.

Для достижения в хозяйстве высокого качества комбикормов необходимо:

■ правильно составить рецепт комбикорма на определенный уровень питательности по показателям исходного сырья и ограничениям по вводу компонентов для данной группы животных;

■ использовать БМВК и премиксы, соответствующие данному рецепту;

■ строго выдерживать технологию приготовления комбикормов;

■ проводить технологический контроль производственных процессов в соответствии с рекомендациями.

Таблица 1 Технические характеристики комбикормовых агрегатов AGREX Kombinat

Технические данные	Модель					
	Kombinat 2515	Kombinat 2515.2	Kombinat 2530	Kombinat 2530.2	Kombinat 5050	Kombinat 5050.2
Производительность, кг/ч	1800…2500	2500…4000	2800…3500	4500…6000	4000…5000	5000…6000
Установленная мощность, кВт	28	34	32	63	57	70
Мощность молотковой дробилки, кВт	18,5	18,5	18,5	37	37	37
Общая емкость смесителя, $м^3$	3,8	7,6	5,5	11	24,2	24,2
Общая емкость загрузочных бункеров, $м^3$	14	14	14	14	26	26

Для крупного рогатого скота готовят относительно не сложные комбикорма (при условии покупки премиксов), поэтому целесообразно их производить непосредственно на ферме, на комбикормовых агрегатах или заводах небольшой производительности. Такое производство позволяет экономить на зерновых компонентах и транспортных расходах. Себестоимость комбикормов собственного производства существенно ниже цены покупных комбикормов (не менее чем на 30%).

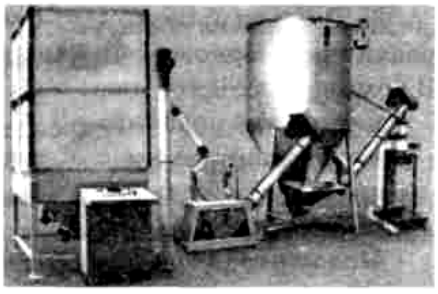
Для фермерского производства комбикормов выпускается различное комбикормовое оборудование, как в России, так и за рубежом. Из всего этого разнообразия рассмотрим два типа комбикормовых агрегатов с улучшенными характеристиками.

Комбикормовое оборудование под маркой AGREX Kombinat производится в Италии и предлагается для продажи в нашей стране. Оно позволяет использовать несколько видов зерна, в частности, пшеницу, кукурузу, ячмень и овес при условии, что их влажность ниже 15%. Работа комбикормового агрегата осуществляется без выделения пыли благодаря герметичному оборудованию. Также можно использовать молотое зерно и кормовые добавки. Технические характеристики этих агрегатов представлены в таблице .

Комбикормовый агрегат AGREX состоит из пяти основных частей:
- два загрузочных бункера для зерна, подлежащего измельчению;
- дробилка;
- один или два вертикальных смесителя (вместимость 1,5...5 т);
- электронное весовое и упаковочное оборудование (для 25 и 50 кг на мешок);
- электрические панели управления с электрическим питанием 380 В/50 Гц.

Установленная электрическая мощность — 28... 70 кВт (в зависимости от модели).

Общий вид агрегата AGREX Kombinat представлен на рисунке 5.



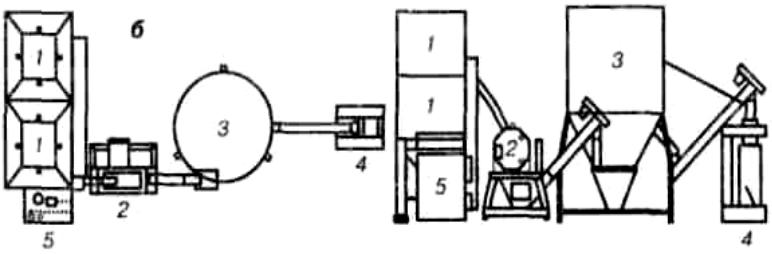


Рис. 5 Комбикормовый агрегат AGREX Kombinat:
а — общий вид; *б* — план расстановки технологического оборудования, вид сверху и сбоку: *1* — загрузочные бункеры для зерна, *2* — дробилка, *3* — вертикальные смесители, *4* — электронное весовое и упаковочное оборудование, *5* — электрические панели.

Агрегат включает следующие сборочные единицы:
- *две приемные емкости;*
- *конвейер для подачи зерна в дробилку;*
- *молотковую дробилку;*
- *конвейер для подачи в смеситель;*
- *вертикальный смеситель.*

Смесители снабжены разгрузочным шнеком, синхронизированным с весо-выбойной машиной.

Технология приготовления комбикормов в агрегатах AGREX Kombinat весьма схожа с технологией отечественного комбикормового агрегата типа ОКЦ.

Каждый зерновой компонент измельчается в отдельности и подается в смеситель. Туда же через воронку подаются все другие компоненты при работающем рабочем органе. Готовый комбикорм подается на выбой и затаривается в мешки. Работа агрегата имеет циклический характер.

Преимуществом комбикормового агрегата AGREX Kombinat является качественное изготовление проверенных практикой устройств: молотковой дробилки, вертикального смесителя, шнеков и т. д.

По другой технологической схеме работает комбикормовый агрегат под маркой «Алтай».

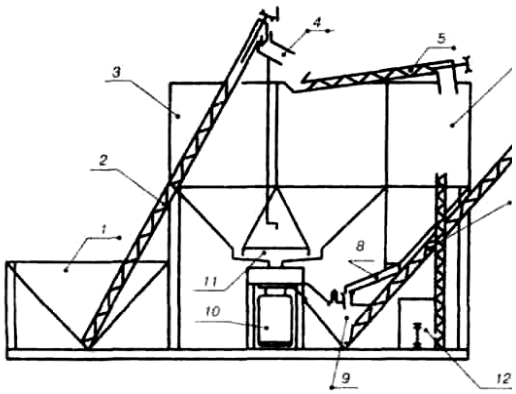
Его технологический процесс построен на следующих основных принципах:

- максимальное сокращение транспортных операций и совмещение их с технологическими;

- поточная технология обработки основных ингредиентов, обеспечивающая требуемую производительность и минимальные затраты энергии, металла, топлива, труда;

- применение объемного принципа дозирования при приготовлении зерновых компонентов и весового принципа — при подготовке БВМК, что позволяет выполнить зоотехнические требования при использовании несложного по устройству оборудования;

- широкое использование интенсифицирующих рабочих органов вибрационного и ударного принципа действия (рис. 6).



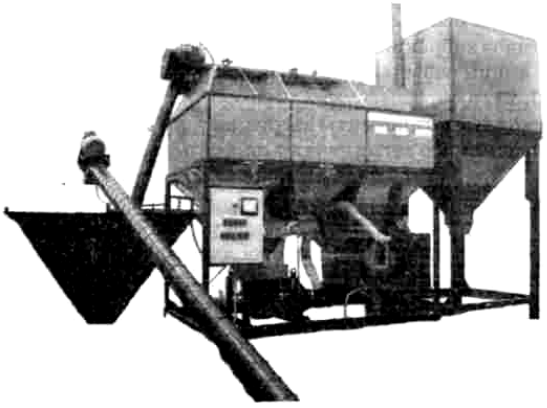


Рис. 6 Технологическая схема комбикормового агрегата «Алтай»:

1 — приемный бункер; *2* — загрузочный шнек; *3* — отсек бункера; *4* — распределительное устройство; 5 — транспортный шнек; *6* — бункер добавок; *7* — выгрузной шнек-смеситель; *8,11* — дозатор; *9* — бункер предварительной смеси; *10* — электродвигатель; *12* — смеситель малых доз.

Исходные компоненты загружаются в приемный бункер и с помощью загрузочного шнека подаются в распределительное устройство. Распределительное устройство выходным патрубком устанавливается над одним из отсеков бункера, в который и поступает данный материал.

Бункер добавок предназначен для отрубей, шротов и других кормовых добавок. Отсек под отруби загружается так же, как и зерновые отсеки, только через дополнительный транспортный шнек.

Подготовка смеси кормовых добавок осуществляется в порционном смесителе. Для этого добавки взвешиваются на весах и в заданном процентном соотношении подаются в смеситель, в котором происходит их смешивание.

Устройство смесителя позволяет подавать кормовые добавки в бункер (отсек — кормовые добавки).

После загрузки компонентов дозаторы настраиваются на заданную подачу (при помощи пробоотборников). Дозатор неизмельченных компонентов *11* позволяет дозировать одновременно (независимо друг от друга) четыре компонента в заданном соотношении. Дозатор *8* одновременно дозирует два компонента в заданной пропорции. Предварительно перемешанные компоненты поступают в бункер, откуда забираются выгрузным шнеком и окончательно перемешиваются.

Агрегат транспортируется к месту эксплуатации с помощью двух блоков, время сборки до полного запуска составляет несколько часов.

По желанию заказчика агрегат может быть снабжен бункером готовой продукции с датчиком замера произведенной продукции и количества ее отпуска.

Высокие показатели агрегата объясняются рядом инновационных разработок и технологических приемов.

1. Дозирование четырех зерновых компонентов производится одновременно и в требуемом (настраиваемом) соотношении. Это соотношение не меняется в процессе работы, если даже изменяется напряжение в электрической сети, сопротивление в дозируемом устройстве и т. д. Это так называемое связное дозирование осуществляется при помощи многокомпонентного вибрационного дозатора.

2. Первичное смешивание зерновой смеси проводится молотковой дробилкой и совмещено с операцией измельчения.

3. Использование молотковой дробилки с вертикальным консольным валом ротора, обладающим функцией самобалансировки (автобалансировки). В связи с этим дробилка имеет по-

ниженную виброактивность, что положительно сказывается на показателях надежности и технологическом процессе измельчения.

4. В основу работы агрегата заложен поточный принцип, что всегда приводит к энергоресурсосбережению.

Технические характеристики комбикормового агрегата «Алтай»:

- производительность агрегата: до 3,5 т/ч;
- количество неизмельченных компонентов: 4;
- количество измельченных компонентов: 2;
- добавки, премиксы — неограниченно;
- объем приемного бункера: 1,5 $м^3$;
- объем зернового бункера: 9(4 • 2,25) $м^3$;
- объем отсека измельченных компонентов: 1,5 $м^3$;
- объем отсека добавок: 1,5 $м^3$;
- объем порционного смесителя: 0,1 $м^3$;
- мощность дробилки: 18,5 кВт;
- общая установленная мощность: 30,5 кВт;
- габаритные размеры: 6000х2400х3400 мм;
- агрегат обслуживает один оператор.

1.6. Поение коров

Молоко на 90% состоит из воды, поэтому ограниченное потребление воды коровой негативно сказывается на надоях.

Свободный доступ коров к свежей воде увеличивает потребление кормов и производство молока. Для усвоения одного килограмма сухого корма требуется до 5 л воды. На производство 1 л молока корове требуется как минимум 3 л воды. Это означает, что высокопродуктивной корове требуется до 150 л воды в сутки.

Коровы способны потреблять до 25 л воды в минуту. Если у них такой возможности нет, то потребление воды падает, а следовательно, снижаются надои. Например, сокращение потребления воды коровами на 40% влечет за собой снижение надоев на 25% .

Чтобы корова могла беспрепятственно потреблять большое количество воды, необходима большая поверхность воды. Потребление воды, приближенное к естественным условиям, стимулирует корову потреблять больше кормов и ведет к росту надоев.

Коровы должны пить столько, сколько они хотят, и всегда иметь возможность свободного доступа к поилке. Вода, которую они пьют, должна быть чистой и свежей.

Для обеспечения скота питьевой водой хорошего качества в достаточном количестве нужно обращать внимание на место размещения и выбор конструкции поилок. Если в весенне-осенний период вопросы поения в основном решаются, то с наступлением морозов и новой концепцией строительства современных животноводческих помещений, внутри которых в этот период может быть минусовая температура, возникает серьезная проблема с обеспечением скота водой. В последние годы появились пластиковые мячевые поилки зарубежного производства, которые лишь частично позволили решить вопрос обеспечения взрослого скота водой при условии подведения трубопровода под землей и подачи воды в поилку снизу.

Мячевая поилка, имеющая емкость 81 л, рассчитана на 40 животных. Выполняется из ударопрочного высококачественного пластика, не имеет дополнительного подогрева воды. Гладкая круглая форма поилки предотвращает возможность ранения животных.

Корпус поилки двойной, с полиуретановым термоизоляционным заполнителем. Закрытие поилки обеспечено шаровым, свободно движущимся затвором - мячом диаметром 250 мм. Пополнение воды в поилке обеспечивает

поплавковый вентиль. В стенке у дна поилки находится выпускное отверстие, закрытое резиновой пробкой.

При температуре воздуха ниже нуля вода на поверхности шара (мяча) быстро замерзает, особенно ночью, когда животные менее активны. Для устранения этого воду в поилках прихо-

дится нагревать либо применять физическую силу для освобождения «мяча» ото льда, что может привести к поломке устройства и выходу его из строя. Использование поилки подобного типа для поения молодняка первого периода жизни (2...4 месяца) в зимний период вообще невозможно - у телят не хватает силы опустить мяч из-за высокого уровня воды в корпусе поилки.

Для обеспечения водой высокопродуктивного скота использование мячевых поилок нецелесообразно. Животные порой подолгу стоят в очереди, чтобы утолить жажду. Если на комплексе эксплуатируется необезроженный скот, то помимо снижения продуктивности из-за недостаточного количества питьевой воды в группе появляется большое количество животных с травмами вымени, полученными во время борьбы за место у поилки. В дальнейшем такие животные выбраковываются. Поэтому на комплексе с продуктивностью 4 тыс. и более литров молока за лактацию необходимо использовать только открытые поилки с большим объемом воды, позволяющие животным быстро утолить жажду. Они должны иметь дополнительный подогрев воды с помощью электрической энергии. Таким требованиям отвечает отечественная поилка АГК-4А, выпускаемая еще с советских времен.

Групповые автопоилки АГК-4А с электроподогревом применяют при беспривязном содержании крупного рогатого скота для поения 4 животных одновременно. Ее устанавливают и внутри помещений, и на выгульных площадках. Емкость чаши — 60 л. Уровень воды регулируется поплавковым механизмом.

Животные получают доступ к воде, нажав на одну из четырех крышек-клапанов, расположенных в верхней части поилки. По мере снижения уровня воды в чаше поплавок опускается, клапан открывается, и вода из водопровода поступает в поилку. Температуру воды в чаше регулируют

в пределах 4...18°С, изменяя зазор между мембраной и микропереключателем. Температура поддерживается автоматически с помощью терморегулятора. Поилка рассчитана на 80... 100 животных.

Подобный принцип работы имеют зарубежные поилки немецкого производства Bauer, Suevia и ряд других.

Немецкая фирма Suevia выпускает также поилку для привязного содержания скота, сходную по конструкции с отечественной ПА-1А.

В последнее время получили распространение поилки с одним или двумя трубчатыми клапанами, которые обеспечивают подачу воды без брызг. Регулировка скорости воды производится наружным регулировочным винтом. Во время питья животное касается легкоподвижного клапана, что приводит к подаче воды в поилку.

Для чувствительных животных 8иеу1а выпускает поилки с поплавковыми клапанами. В этих поилках вода подается с помощью клапана автоматически, и животным не приходится нажимать на него. Поилки изготовлены из пластмассы или из эмалированного чугуна, а для защиты поплавкового клапана устанавливается крышка из нержавеющей стали.

Каждую из индивидуальных автопоилок используют на два стойла при привязном содержании коров или на 10... 12 голов при боксовом содержании.

Компания DeLaval предлагает несколько типов поилок для скота. Поилка серии С20 для привязного содержания обеспечивает молочных коров большими объемами воды. Простой объемный клапан регулирует поступление воды до 20 л в минуту. Для беспривязного содержания выпускаются групповые поилки серий Т400 на 80 коров, ST200 с электрическим обогревом для непрерывной эксплуатации в самое холодное время года (на 25...40 коров).

ЛЕКЦИЯ №2

Тема: Доение коров, охлаждение молока, уборка навоза и вентиляция помещений.

Доильное оборудование является ключевым звеном в технологии производства на молочной ферме, так как, во-первых, доение является самым трудоемким процессом молочного производства; во-вторых, именно на доильной установке проявляется интеграция системы «человек — машина — животное», т. е. доильное оборудование влияет на все факторы этой системы, начиная от эргономики работы персонала, здоровья животных и заканчивая качеством получаемой продукции; в-третьих, именно здесь собирается, обновляется и может быть зафиксирована информация о продуктивности, воспроизводстве, физиологическом состоянии животных, качественных показателях молока. Поэтому выбор типа системы доения — задача первоочередной важности при проектировании любого молочного комплекса.

При выборе типа доильного оборудования, как правило, учитывают следующие факторы:

■ способ содержания (привязной или беспривязный) в данной технологической зоне;

■ численность поголовья дойных коров в данный момент и планируемое изменение в будущем;

■ кратность доения животных с учетом кратности доения в период раздоя;

■ возможные колебания среднегодовой равномерности отелов;

■ желательная длительность смены доения (с учетом планируемого графика работы операторов доения, скотников, трактористов-кормачей и машинистов очистки кормонавозных проходов);

■ численность животных в зоотехнических группах стойловых помещений (в плане кратности деления любой группы количеству доильных постов установки);

■ возможные габариты и планировка доильно-молочного блока с учетом вместимости преддоильного накопителя и санитарной зоны и организации прогона групп в доильный зал и из него;

■ «вписываемость» доильного зала заданной конфигурации в строительную часть доильно-молочного блока с учетом расположения опорных колонн и несущих стен;

■ уровень квалификации персонала зоотехнической и ветеринарной служб;

■ инженерно-технические требования (в плане максимального водо- и энергопотребления).

2.1. Доение в молокопровод при привязном содержании коров

Выпускаемый в настоящее время серийно доильный агрегат с молокопроводом АДМ-8А (изготовитель — ОАО «Кургансельмаш») разработан более 30 лет назад, его технический уровень не отвечает современным требованиям, предъявляемым к доильному оборудованию. В результате длительной эксплуатации была выявлена его низкая надежность — молокопровод агрегата имеет много стыков, что отрицательно сказывается на качестве молока (плохое качество промывки молокопровода). Доильный аппарат, используемый с агрегатом, не приспособлен к физиологическим особенностям животных (синхронное доение четвертей вымени, малая вместимость коллектора и др.). Поэтому при переоснащении молочных ферм экономически состоятельные хозяйства в последнее время отдают предпочтение доильному оборудованию ведущих зарубежных фирм (Alfa-Laval Agri, Westfalia, Gascoinge Meilote и др.), которое имеет высокий технический уровень и соответственно высокую стоимость.

В связи с этим НИИ «Фемакс» (Москва) и ВИЭСХ (Москва) разработали новые доильные установки УДМ-100 и УДМ-200 (изготовитель - НИИ «Фемакс»).

Конструктивные отличия УДМ-100 и УДМ-200 от АДМ-8А-1 заключаются в следующем:

■ вакуум-провод увеличенного диаметра;

■ молокопровод (тонкостенные трубы из нержавеющей стали) увеличенного диаметра;

■ новая технологическая схема размещения молокопровода;

■ более простое устройство подъема ветвей молокопровода над кормовым проходом;

■ новые конструкции молоковакуумного крана и кронштейнов крепления молокопровода;

■ более приспособленные к физиологическим особенностям животных доильные аппараты.

Эффективность машинного доения коров в значительной степени зависит от того, насколько точно поддерживается установленное значение вакуума в вакуумной линии. При колебаниях магистрального вакуума изменяются частота пульсаций и соотношение тактов, характер воздействия сосковой резины на сосок, что обусловливает падение скорости доения, заболевания животных маститом, снижение продуктивности и др.

Установлено, что на стабильность вакуума в линии большое влияние оказывают размеры вакуум-провода. При использовании вакуум-провода диаметром 25 мм (АДМ-8А) отклонение вакуума в системе от номинального значения при возникновении нештатных ситуаций превышает допустимую величину, а время восстановления номинального вакуума превышает величину, предусмотренную нормативными документами. Увеличение диаметра вакуум-провода до 40 мм, как это сделано в новых установках, позволяет не только удержать отклонения вакуума в системе в допустимых пределах (при экстремальных ситуациях), но и стабилизировать вакуум в системе в рамках отведенного для этого времени.

Изготовление молокопровода из нержавеющей стали повышает его надежность, качество промывки (за счет уменьшения количества стыков) и т. д. Как показали исследования, на стабильность вакуума в молокопроводе большое влияние оказывают его размеры. Так, при использовании стеклянного молокопровода диаметром 38 мм (АДМ-8А) скорость воздуха над поверхностью молока в трубопроводе настолько велика, что возможно возникновение так называемого «шквального» режима транспортировки молока, который затем может перейти в «пробковый». При этом нарушается стабильная работа вакуумной системы со всеми вытекающими отсюда последствиями. Увеличение диаметра молокопровода в новых установках до 52 мм позволило увеличить объем воздуха над потоком молока, а соответственно и снизить скорость откачиваемого воздуха, что позволяет транспортировать поток молока в ламинарном режиме и исключить возможность возникновения экстремальных ситуаций для вакуумной системы установок.

Использование новой технологической схемы размещения молокопровода обеспечивает более эффективную его промывку и высокое качество молока.

Новая конструкция молоковакуумного крана предусматривает использование доильных аппаратов как отечественного, так и зарубежного производства. Это дает возможность использовать двухтактные доильные аппараты с попарным доением четвертей вымени крупного рогатого скота, что в наибольшей степени соответствует физиологическим особенностям животных.

Линейные доильные установки предлагаются также фирмой DeLaval под маркой Unicala. Одна из модификаций этой установки имеет подвесную транспортную систему для доильных аппаратов.

Подвесная транспортная система **облегчает доение на молочной ферме,** уменьшает нагрузку на оператора, исключает подъем тяжестей и предотвращает получение травм.

Подвесная транспортная система **помогает доярам эффективно работать по всему коровнику,** не перенося на себе доильные аппараты и сопутствующее оборудование. Эту систему малой механизации можно также использовать для таких рутинных операций, как, например, перемещение ведер с молоком к телятам.

Оператор, пользующийся подвесной транспортной системой, лучше защищен от усталости и возрастного ухудшения состояния здоровья, он испытывает меньшие физические нагрузки, чем оператор, переносящий доильные аппараты на себе.

Фирма DeLaval предлагает также комплексную электронную систему управления фермой с привязным содержанием DelPro.

Это решение является результатом многолетней работы научно-исследовательских центров компании DeLaval, обобщением практического опыта и, конечно, продиктовано рыночным спросом со стороны молочных хозяйств, применяющих технологию привязного содержания животных. Как уже указывалось, в России около 95% молочно-товарных ферм имеют привяз-

ное содержание животных. Решение DeLaval DelPro, благодаря двухсторонней связи доильного аппарата и компьютерной программы управления стадом, позволяет облегчить труд персонала молочно-товарной фермы с одновременным повышением производительности труда, сохранить здоровье стада.

Внедрение системы DelPro не требует перепланировки и реконструкции фермы, обучения операторов. Ферма продолжает работать без изменения отлаженных и привычных процессов. Стресс для животных и персонала сведен к минимуму. С системой Be1Pro можно получить всю необходимую информацию для принятия управленческих решений в режиме реального времени.

Анализ точной и полной информации о технологических процессах на ферме позволяет наметить пути повышения ее эффективности, а значит, и увеличить прибыльность.

Основа DelPro - это обмен данными между программой управления фермой и устройствами, участвующими в технологических процессах. Сбор и обработка этих данных позволяют увидеть информацию, как по отдельной операции, так и по хозяйству в целом.

Процесс обмена информацией достаточно прост: между используемой программой управления фермой и устройствами существует двусторонняя связь. Доильные аппараты, подвесной кормораздатчик, блок системного контроллера в коровнике связаны посредством беспроводной связи с компьютером в офисе. Благодаря установленному программному обеспечению компьютер собирает, анализирует и контролирует информацию, полученную от доильных аппаратов, подвесного кормораздатчика и других агрегатов. Обмен информацией двусторонний. Сидя за компьютером, можно управлять параметрами всех устройств, интегрированных в систему DelPro.

Основой системы DelPro является новейший доильный аппарат MU480, оснащенный инфракрасным потоковым счетчиком молока, сертифицированный международной организацией по сертификации средств учета в молочном животноводстве — ICAR.

Счетчик проводит более 100 промеров потока молока в минуту. Отсутствие движущихся механических частей исключает порчу молока и делает счетчик надежным и дешевым в эксплуатации. Доильный аппарат оснащен устройством Bluetooth, что позволяет сразу же по окончании доения передавать данные по удою, скорости молокоотдачи и времени доения каждой коровы в компьютерную программу управления стадом. Наглядный цифровой информационный дисплей позволяет оператору контролировать процесс доения, а благодаря двусторонней связи с компьютером — исключить доение животных, находящихся на лечении, в общий молокопровод. Доильный аппарат MU480 оснащен устройством автоматического снятия доильных стаканов, что исключает сухое доение коров. Технической особенностью аппарата является функция двойного вакуума и система стабильного вакуума. Если система двойного вакуума обеспечивает бережную подготовку коровы к доению и автоматическое переключение режимов доения в зависимости от потока молока, то система стабильного вакуума позволяет компенсировать колебания уровня вакуума в доильных стаканах, поддерживая уровень на постоянном заданном уровне.

Решение DelPro компании DeLaval позволяет контролировать основные показатели доения с помощью двусторонней связи доильных аппаратов и компьютерной программы по управлению молочно-товарной фермы. Благодаря системной интеграции доильного оборудования и компьютерной программы достигается снижение влияния человеческого фактора. Система DelPro позволяет фиксировать соблюдение операторами процедуры доения. Применение ручного режима, отключение автоматизации доильного аппарата, отключение блокировок доения больных животных и многие другие параметры, нарушающие нормальную процедуру доения, фиксируются доильным аппаратом и незамедлительно передаются в компьютерную программу с помощью устройства Bluetooth. С системой DelPro руководитель хозяйства или заведующий фермой получает достоверную информацию о том, что происходит в коровнике, насколько правильно операторы соблюдают процедуру доения, каковы истинные причины возникновения проблем в хозяйстве.

Автоматическое построение лактационной кривой, сортировка животных по скорости молокоотдачи, группировка животных по стадии лактации, данные по удоям группы животных по каждому оператору — все это позволяет руководителю контролировать основные процессы на

ферме и сократить экономические потери, вызванные высокой заболеваемостью маститом, низким качеством молока, недостаточным кормлением. Информация по удою каждой коровы дает возможность оптимизировать кормовые рационы и привести их в соответствие с продуктивностью.

Система DelPro позволяет полностью вести зоотехнический, ветеринарный и племенной учет. Благодаря автоматическому ведению хронологии событий, компьютерная программа составляет и автоматически распечатывает ежедневные задания специалистам. Каждый день заведующий фермой может получать распечатанные технологические задания по животным, которых следует готовить к запуску, проверить на стельность и охоту, готовить к отелу и т. д. Регистрация всех зооветеринарных событий по каждому животному позволяет проанализировать и правильно оценить племенную работу хозяйства, составить план работы с каждым из животных. Компьютерная программа дает возможность получать отчеты по более чем 200 показателям деятельности молочно-товарной фермы, готовить отчеты для контролирующих организаций, отслеживать результаты внедряемых решений, оценивать работу персонала. Система DelPro вручает руководителю контрольный ключ для всех технологических процессов фермы. Возможность экспорта отчетов позволяет интегрировать получаемые результаты в системы управления и бухгалтерского учета, формировать единую систему управления и контроля всей фермы.

2.2. Доение при беспривязном содержании коров

Выбор доильного зала как системы для доения при беспривязном содержании удобнее всего рассматривать в трех аспектах:

- по типу рамной конструкции;
- по типу применяемой электронной системы;
- по виду дополнительного оборудования.

Тип рамной конструкции и количество доильных постов — самые важные факты при выборе вида доильного зала, так. как от этого зависят планировка доильно-молочного блока, организация движения скота, производительность доильной установки, время доения, количество персонала, вовлеченного в процесс, и интенсивность процесса доения. Ниже мы рассмотрим основные типы доильных залов итальянской компании Milkline — официального разработчика проекта «Молочная ферма Европы». Подобные решения и доильные установки предлагаются фирмами DeLaval и Westfalia Surge.

«Тандем» — конфигурация доильного зала, в котором животные располагаются параллельно кромке доильной ямы. Несмотря на то что в период индустриализации советского животноводства (конец 1970-х — начало 1980-х гг.) многие комплексы, особенно в племенных хозяйствах, оснащались установками УДТ-6 «Тандем», в новейшей истории молочного производства их становится все меньше. Это обусловлено рядом недостатков, которые несовместимы с понятием эффективного молочного производства.

Преимущества:

- обзор всего корпуса животного;
- индивидуальный вход и выход каждого животного (вся группа не ждет окончания доения самой тугодойной коровы);
- возможность чтения ушной бирки;
- автоматическая раздача концкормов в доильном зале. Недостатки:
- самый большой фронт доения (260 см на голову) — низкая интенсивность работы оператора доения;
- высокие затраты на строительные работы вследствие большой длины доильной ямы и помещения;
- высокая стоимость оборудования в расчете на один доильный пост.

Способ подключения доильного аппарата — классический, сбоку; вариация размеров — от 1x3 до 2x8; обслуживаемое поголовье — 50...250 голов.

Тип доильного зала «Елочка» получил наибольшее распространение как в России, так и за рубежом. Это связано с его универсальностью и самой низкой по сравнению с другими типами стоимостью оборудования в расчете на один доильный пост. Животные располагаются под определенным углом к кромке доильной ямы. Чем больше этот угол, тем короче фронт доения, но тем больше широкого пространства требует доильный зал в целом. «Елочка» имеет множество разновидностей, главные из которых делятся по следующим признакам.

Угол постановки животных к кромке доильной ямы:

■ «Елочка 30°» — фронт доения 110 см, предусматривает классическое подключение аппарата сбоку;

■ «Елочка 50°» — фронт доения 80 см, предусматривает подключение аппарата сзади.

Тип выхода группы после доения:

■ «Елочка» с боковым выходом предусматривает классический выход животных по одному через выходные ворота;

■ «Елочка» с быстрым выходом предусматривает одновременный выход группы животных по всему фронту грудных упоров, это ускоряет операцию выхода животных, но повышает требования к ширине помещения; имеет смысл использования в длинных доильных залах.

Количество доильных аппаратов и расположение молочной линии:

■ «Елочка» классическая имеет нижнее расположение молочной линии; каждый доильный пост оснащен доильным аппаратом;

■ «Елочка „Топ Свинг"» имеет верхнее расположение молочной линии и один доильный аппарат, переводящийся в разные стороны при помощи специального рычага и рассчитанный на обслуживание двух оппозитных постов.

В доильных залах «Елочка 30°» компании DeLaval подсоединение подвесной части к вымени коровы осуществляется также сбоку. Конструкция доильного зала обеспечивает эргономичные и комфортные условия доения, отличное положение подвесной части и хороший обзор вымени.

В доильных залах «Елочка 50°» корову устанавливают под углом 50° к доильной яме, что обеспечивает легкий доступ к вымени во время доения сзади.

Новая функция данных доильных залов — фронтальный выход, который позволяет одновременно выпускать из доильного зала всех коров, находящихся на одной стороне зала. Фронтальный выход значительно повышает производительность больших доильных залов.

В доильной системе Midiline каждая подвесная часть обслуживает поочередно обе стороны доильного зала. Такое решение обеспечивает увеличение производительной загрузки каждого доильного аппарата. При этом сокращаются простои оборудования, что увеличивает эффективность инвестиций в современные технологии доения.

Ширина доильной ямы может быть уже, чем в обычном двухстороннем зале. Вся конструкция доильного аппарата крепится к стойловым рамам над доильной ямой посередине, поэтому проблемы достаточной площади в существующем здании не возникает.

Верхнее расположение оборудования обеспечивает защиту электронных и других компонентов от пыли и грязи. Это, продлевает ресурс оборудования и сокращает затраты на сервис. Кроме того, такое расположение позволяет проводить уборку в доильной яме без риска повреждений компонентов системы.

В целом можно отметить следующие преимущества и недостатки доильных установок «Елочка».

Преимущества:

■ небольшой фронт доения;

■ невысокая стоимость оборудования из расчета на доильный пост;

■ большое количество разновидностей позволяет максимально учесть существующие или планируемые условия производства;

■ широкий размерный ряд — большой разброс обслуживаемого поголовья.

Недостатки:

■ ограничения по обслуживаемому поголовью;

■ недостаточная интенсивность работы оператора.

«Параллель» — более индустриальный по сравнению с «Елочкой» тип доильного зала (рис. 33). Фронт доения максимально уменьшен (70 см на один доильный пост); обязательное условие быстрого выхода; угловые ворота, создающие отдельные ячейки при постановке каждого животного; максимальная защищенность оператора. Такой тип доильного зала приобретает все большую попу-лярность в связи с процессами укрупнения хозяйств, так как оптимальным является доение от 500 до 1200 голов.

Доильный зал с параллельными стойлами компании DeLaval обеспечивает высокую пропускную способность, быструю смену групп животных и низкие затраты на капитальное строительство благодаря компактному расположению доильных мест. Конструкция стойл позволяет сократить время, затрачиваемое коровами на вход в доильный зал, а компактное расположение животных снижает время, необходимое для их обработки. Эти достоинства, присущие всем доильным залам со стойлами параллельного типа, позволяют использовать доильное оборудование с максимальной эффективностью и достичь высокой производительности труда оператора.

Все положительные особенности, включая уровень безопасности и удобство оператора, легли в основу новой конструкции параллельных стойл. Например, благодаря защитному экрану из нержавеющей стали и новой форме окантовки корова не может оступиться в доильную яму. Наличие лотка для мочи и навоза, встроенного в защитный экран, позволяет держать в чистоте рабочую зону, оборудование и оператора, что положительно сказывается на качестве молока. Подсветка вымени на каждом доильном месте, выполненная на светодиодах, и система поддержки шлангов доильного аппарата облегчают работу с коровой и гарантируют правильное положение подвесной части. В некоторых вариантах комплектации появилась возможность подводить молочные шланги и трубки вакуума из-под окантовки доильной ямы, исключая, таким образом, препятствия в зоне работы оператора.

Преимущества:

■ минимальный фронт доения;

■ высокая интенсивность работы оператора доения;

■ сравнимая с «Елочкой» стоимость оборудования из расчета на единицу производительности (корово-доек в час);

■ широкий размерный ряд — большой разброс обслуживаемого поголовья;

■ как правило, более прочная рамная конструкция, рассчитанная на самую интенсивную эксплуатацию. Недостатки:

■ повышенные требования к ширине помещения;

■ повышенные требования к форме вымени.

«Карусель» — воплощение конвейерного типа производства молока. Главное отличие такой доильной установки — уменьшенный до нуля фронт доения за счет того, что животное само подъезжает к оператору на подвижной платформе, в то время как оператор подключает доильные аппараты, оставаясь на своем месте. Доильный зал «Карусель» облегчает работу с группами животных: упрощает работу оператора машинного доения, снижает затраты на сервисное обслуживание. Наиболее высокая эффективность доения на «Карусели» может быть достигнута при выровненном по строению вымени и скорости молокоотдачи стаде.

Существуют два вида «Карусели»:

■ с расположением оператора внутри радиуса платформы (вращающаяся «Елочка»);

■ с расположением оператора снаружи радиуса платформы (вращающаяся «Параллель»).

Вращающаяся «Параллель» нацелена на доение больших поголовий и интенсивную работу, так как при равном количестве постов диаметр ее платформы будет меньше по сравнению с вращающейся «Елочкой». В то же время «Елочка» обеспечивает лучшую визуализацию животных и классическое подключение аппаратов сбоку, что делает ее привлекательной для хозяйств с небольшим поголовьем, направленных на конвейерное производство.

За рубежом доильные установки типа «Карусель» называют роторными.

Роторный доильный зал в зависимости от модели имеет 12...80 доильных мест. Таким образом, на одного оператора приходится нагрузка 100... 120 коров в час. Это высокая производительность.

Оператор легко может приблизиться к корове благодаря зигзагообразному краю установки. Оптимальный обзор процесса обеспечивает хороший контроль. Автоматическая промывка обеспечивает высокий уровень гигиены. Управление полностью компьютеризировано.

При использовании роторных доильных установок создаются лучшие технологические условия для получения молока высокого качества, так как конструкция и дизайн данной установки обеспечивают максимально быстрое и удобное выполнение всех этапов дойки. Это является важным фактором успешного доения большого стада.

В роторном доильном зале очередная корова заходит на вращающуюся платформу. Двигаясь, платформа перемещает корову к месту расположения оператора. Оператор выполняет необходимые действия для правильного доения коровы. По окончании доения корова выходит из доильного зала. Коровы непрерывно входят в роторный доильный зал и выходят из него. Этот **непрерывный поток является основным фактором высокой пропускной способности доильного** зала.

На доение одной коровы обычно уходит 5,5... 7,0 мин. Поэтому время одного оборота настраивается на 8 минут. Это время достаточно для подготовительных операций, доения и обработки коровы перед выходом.

Доение в роторном доильном зале отличается от доения в неподвижном доильном зале. В стационарном доильном зале группа коров впускается для заполнения одной стороны помещения. Затем один или несколько операторов обходят коров, пока подвесные части не будут прикреплены ко всей группе. Во время выполнения этого этапа работы на другой стороне зала проводится доение коров. После завершения доения животные выходят, и в зал впускается новая группа коров. Технология этого типа доения подразумевает, что группы коров попеременно вводятся на разные стороны зала. Для повышения эффективности используется дополнительное оборудование, требуется установка дополнительных систем или привлечение дополнительных операторов.

Доение в роторном доильном зале является **тщательно проверенной технологией.** Роторные доильные залы **обеспечивают высокую производительность труда на фермах, которым требуется высокая пропускная способность.** Коровы ведут себя очень спокойно, так как процедура доения для каждой коровы повторяется неизменно изо дня в день.

Операторы роторного доильного зала находятся в одном месте для выполнения необходимых действий. Они покидают свои места только при появлении проблем с коровами или оборудованием. **Непрерывный поток коров в роторном доильном зале позволяет дояру работать без простоев,** поскольку ему не приходится заниматься обеспечением потока коров, и он может полностью сконцентрироваться на основных операциях доения. В роторных доильных залах для операторов созданы оптимальные и безопасные условия работы. Этапы входа коровы на платформу, подготовки вымени перед доением, закрепления доильного аппарата и выхода коровы из роторного зала выполняются всегда одинаково.

Преимущества:

■ высокая интенсивность работы;

■ поточная технология;

■ максимальная производительность из расчета обслуживаемого поголовья одним оператором в единицу времени;

■ эффективная работа, не зависящая от численности зоотехнических групп в стойловом помещении. Недостатки:

■ повышенные требования к проведению подготовительных строительных работ;

■ повышенные требования к выровненности стада по продуктивности, молокоотдаче и строению вымени;

■ высокая стоимость из расчета на один доильный пост.

2.3. Системное управление фермой при беспривязном содержании скота

Электронная система доильного зала определяет функции, которые будет обеспечивать оборудование помимо операции доения. Принципиально можно рассматривать два типа электронных систем:

■ система обеспечения управления процессами доильного поста;

■ система передачи данных в компьютерную программу управления стадом.

При этом вторая система является надстройкой над первой.

Система учета молока, управления доением и автоматического отключения доильных аппаратов обычно выполняет следующие функции:

■ электронная пульсация с функцией изменения режима в соответствии с интенсивностью молокоотдачи животного;

■ функция стимуляции при низкой интенсивности молокоотдачи в начале доения;

■ измерение и индикация надоя и скорости молокоотдачи на основе работы инфракрасного датчика потока;

■ опция измерения электропроводности молока;

■ автоматическое отключение доильного аппарата по окончании доения;

■ управление доильным постом одной кнопкой.

Система идентификации, учета двигательной активности животных и автоматической передачи, данных молочной продуктивности в компьютер выполняет функции:

■ идентификации животных в доильном зале при помощи инфракрасных электронных меток;

■ передачи данных посредством инфракрасных антенн на каждом доильном месте;

■ регистрации прихода животных в охоту, базирующейся на фиксировании активности в соответствии с двухчасовыми интервалами времени;

■ передачи в компьютер данных о продуктивности, скорости молокоотдачи, электропроводности молока и времени доения, записи и обработки этих данных в программе управления стадом;

■ интерактивной связи с компьютером при помощи информационного терминала, расположенного в доильной яме;

■ доски сообщений в доильном зале, на которую выводится информация обо всех случаях сбоев доения.

К дополнительному оборудованию, которым может быть оснащен доильный зал, в первую очередь относятся селекционные ворота, взвешивающие устройства, система раздачи концентрированных кормов (в доильном зале или в стойловом помещении), станции выпойки телят и прочие устройства, интегрированные с компьютерной программой управления стадом. Задача таких устройств - автоматизировать зоотехническую и ветеринарную работу с животными.

Все крупные зарубежные фирмы по выпуску доильного оборудования разработали собственные электронные системы управления доением и стадом. В качестве примера рассмотрим подробнее одну из таких систем — разработку компании SAE Afikim (Израиль). Она является самой полной из представленных на мировом рынке программ по управлению молочной фермой и стадом. Ее уникальность заключается в том, что она помогает пользователям принимать аргументированные решения на основе обширной базы данных, получаемых автоматически в режиме реального времени от модулей системы Afi и других источников информации о животных и событиях.

Электронная система управления стадом SAE Afikim включает два основных компонента:

1. AfiFarm — система программного управления, работающая на платформе Windows.

2. AfiMilk — система датчиков, или система контроля состояния стада. Она состоит из набора датчиков, установленных в основном в доильном зале.

Кроме того, продукт фирмы SAE Afikim включает ряд других систем, назначение которых раскрывается ниже.

AfiFarm создается по индивидуальным требованиям пользователя. Система может регистрировать различные показатели состояния молочного стада. Она формирует отчеты, графики и рабочие списки для понимания точной картины происходящего в молочном стаде в любой заданный момент. АйГагт накапливает сведения об истории лактации коров, о выбраковках, потомстве и быках-производителях. Это позволяет проводить точный анализ данных, а также составлять прогноз на будущее и планировать стадо. Предоставляет средства для осуществления повседневной деятельности и принятия решений на молочной ферме параллельно с тщательным анализом производительности стада и фермы за определенное время.

Система AfiMilk - это автоматизированная система, собирающая данные о каждом животном, формирующая базу данных и выдающая отчеты по запросам специалистов. Система состоит из датчиков, собирающих данные о каждом животном в доильном зале и посылающих информацию в программу AfiMilk, установленную на компьютере. Она регистрирует собранную информацию о каждом животном в базе данных, анализирует ее и выдает отчеты согласно запросам специалистов фермы. Система AfiMilk включает несколько основных компонентов.

Молокомер AfiLite предназначен для точного измерения удоя, многофункциональный, простой в использовании, позволяет руководителю фермы полностью контролировать процесс доения, оснащен системой управления AfiMilk, обеспечивающей сбор необходимых данных и отображающей показатели, требующиеся специалисту доильного зала.

Электронный датчик-шагомер AfiTag, прикрепленный к ноге коровы, служит для идентификации животного и измерения его двигательной активности. Эти данные лежат в основе эффективного обнаружения животных с помощью системы AfiMilk.

IDeal — прибор, управляющий работой системы идентификации животны. Высокая точность идентификации в каждом стойле гарантирует достоверность собранных системой данных.

AfiLab — это прибор, анализирующий состав и качество молока каждой коровы в режиме реального времени, т. е.в доильном зале во время дойки.

Аппарат устанавливается на каждом доильном месте между молокомером и молокопроводом. Достоинство технологии состоит в том, что он является частью процесса дойки. Замеры производятся для каждой коровы и в каждую дойку. Данные автоматически пересылаются в программу системы AfiMilk.

AfiAct — технология автоматизированного обнаружения и отслеживания коров в период охоты с помощью датчиков-педометров 24 ч в сутки. Это намного эффективнее, чем традиционные методы — визуальное наблюдение или «пометка мелом». С помощью AfiAct; работнику молочной фермы достаточно нескольких минут, чтобы определить животных, готовых к осеменению.

AfiWeigh — автоматическая система взвешивания коров в движении, которая определяет вес коровы и хранит параметры в базе данных. Система состоит из одной или нескольких платформ для взвешивания, установленных по пути следования коров в доильный зал или из него. Каждая корова, проходя по платформе для взвешивания, автоматически идентифицируется и взвешивается. Эти данные, загруженные в индивидуальную базу данных коровы, представляются в виде отчетов, основанных на весе тела, что очень важно для успешного управления молочной фермой.

AfiSort — это компьютеризированная система управления сортировочными воротами, предназначенная для регулирования направления движения коров. Точный отбор и сортировка коров системой производятся автоматически.

AfiWash — контроллер системы промывки, представляет собой программируемое устройство для управления системами промывки и дезинфекции оборудования доильного зала. AfiWash совместим с большинством существующих систем и технологий, включающих промежуточную емкость для моющего раствора или без нее.

2.4. Доильные роботы

Автоматические системы привлекли внимание производителей доильного оборудования в конце 1980-х гг. Однако разработка принципиальной концепции доильных роботов осложнялась прежде всего тем, что, в отличие от

роботов промышленных, имеющих дело с неодушевленными объектами, данные роботы должны взаимодействовать с живыми организмами, которым присуща вариабельность. Успех пришел только после создания достаточно чувствительных сенсоров, анализаторов и соответствующего программного обеспечения для компьютера — интегральной части автоматической доильной системы. Помимо собственно доения роботы должны были взять на себя еще целый ряд операций, выполняемых ранее операторами и работниками различных лабораторий. Автоматические доильные системы, или доильные роботы, впервые появились в Нидерландах в 1992 г.

Значительная трудоемкость процесса доения, неуклонно повышающиеся требования к качеству молока и высокая оплата труда наемных работников стимулировали инвестирование в производство высокотехнологичного и наукоемкого оборудования для молочных ферм в этой стране. Роботы были призваны примерно вдвое сократить время работы фермеров, предоставив им возможность получать дополнительный заработок за пределами собственного хозяйства.

Первой компанией, начавшей промышленное производство доильных роботов, была голландская. В самой Голландии каждая четвертая доильная установка, покупаемая фермерами — автоматическая.

В 1999 г. в Европе было уже 500 доильных роботов, в том числе 200 — в Нидерландах, 100 — в Германии, по 50 — в Дании, Бельгии, Великобритании и Франции. Сегодня в мире используется около 1500 доильных роботов, большая часть — в Европе, в Азии же практически все роботы сосредоточены в Японии.

В США и Канаде на фермах работает несколько десятков доильных роботов. Вместе с тем американские экономисты считают перспективным применение автоматических доильных систем в регионах, где сосредоточено большое количество молочных семейных ферм.

Современные системы автоматического доения различаются в основном по числу одновременно обслуживаемых коров.

Главные составные части робота:

- «рука», способная совершать трехмерные движения;
- система очистки сосков и вымени при помощи щеток и моющего раствора;
- устройство для надевания и снятия доильных стаканов;
- контрольные и сенсорные приборы;
- весы (для автоматического взвешивания коров, молока и концентратов);
- компьютер, интерфейс, программное обеспечение;
- система контроля качества молока (определяет его цвет, электропроводность, температуру, кислотность, скорость молокоотдачи, объем и т. п. по отдельным долям вымени, что позволяет отбраковывать продукцию нежелательного качества);
- система идентификации животных.

Для обнаружения сосков, обработки вымени, надевания и снятия доильных стаканов используются лазерные, оптические, ультразвуковые или комбинированные системы. Некоторые фирмы выпускают системы контроля качества молока, определяющие и число соматических клеток.

Все автоматические доильные системы можно условно разделить на три группы:

- один доильный бокс с одним роботом и одной «рукой»;
- роботизированная система, состоящая из нескольких доильных боксов, обслуживаемых одним роботом с одной «рукой»;
- система, оснащенная двумя-тремя роботами, каждый из которых обслуживает несколько доильных боксов.

Сейчас ряд компаний ведет разработки роботов, способных функционировать на доильных установках типа «Карусель».

Доильные роботы действуют 24 ч в сутки, из которых 21 ч отводится на процесс доения, а 3 ч необходимы для двух циклов мойки и очистки лазерного сенсора. Один робот способен обслуживать 50...70 коров.

По мнению немецких специалистов, к 2025 г. роботы будут доминировать на фермах с поголовьем 50.. .250 коров.

Главное преимущество роботов — сокращение расходов на оплату труда примерно на 2/3 по сравнению с использованием доильной системы «Елочка», что для фермеров европейских стран при дороговизне рабочей силы имеет большое значение.

Внедрение автоматических доильных установок на небольших фермах с традиционным двукратным доением, по данным голландских специалистов, повышает надой молока до 15% за счет увеличения числа доений при свободном доступе коров к доильной установке, что, в свою очередь, способствует сравнительно быстрой окупаемости затрат на нее. Однако само по себе автоматическое доение не повышает надои по сравнению с обычным трехразовым доением.

Исследования, проведенные в Швейцарии, показали, что по степени выдаивания молока различий между автоматической системой и традиционной «Елочкой» не установлено.

Важный плюс роботов — практически новая технология **«добровольного» доения,** которая дает животному право выбора времени и частоты посещения доильного бокса.

Наряду с очевидным преимуществом автоматических доильных систем в процессе их эксплуатации обнаружен и ряд проблем.

Прежде всего это высокая стоимость. В Европе цена робота, способного доить 50...70 коров, колеблется в пределах 80... 170 тыс. евро, в США— 150... 170 тыс. долларов. В то же время традиционная «Елочка» стоит на 50...70% дешевле. Правда, цена роботов постоянно снижается.

Еще одна важная проблема при внедрении роботов — особый подход к дойному стаду. Прежде всего, необходима тщательная выбраковка коров по параметрам вымени в целом и сосков в частности. Выбраковывать при этом приходится 5... 10% поголовья. Затем нужно приучить коров к доильной установке. На это уходит от двух недель до одного-двух месяцев, в течение которых существенно падает молочная продуктивность. Некоторых особей приучить так и не удается.

Роботы идеально подходят для небольших ферм, особенно распространенных в Европе. Но отечественное молочное животноводство развивается скорее по американскому пути. Так сложилось, что в нашей стране выживают мегакомплексы, поэтому будущее за доильными залами. Роботы в ближайшей перспективе останутся лишь узким сегментом на российском рынке. Их приобретение имеет смысл для фермерских хозяйств, где содержится 50...200 коров, но эти хозяйства, к сожалению, не имеют финансовой возможности приобретать такое дорогостоящее оборудование. И все же роботы-дояры нужны, чтобы поднять планку отечественного животноводства на более высокий уровень, ведь фермеры должны иметь перед глазами разные примеры организации работы.

Роботизация доения экономически выгодна в Европе. Дело в том, что труд оператора за границей оплачивается достаточно хорошо. Например, при месячной заработной плате около 5 тыс. евро хозяйству необходимо выделить на работника 60 тыс. евро в год. Робот-дояр стоимостью 100 тыс. евро, полностью исключающий участие человека, с лихвой окупит себя за два года. В России же при месячной зарплате в 5 тыс. рублей выгоднее покупать не робота, а труд живого человека.

2.6. Охлаждение молока

Низкое качество полученного молока зависит от многих факторов. Рассмотрим подробнее два из них.

1. Недостаточная очистка молока.

Для удовлетворительной очистки молока зачастую недостаточного одного молочного фильтра, который стоит на выходе из молокопровода (входит в стандартную комплектацию молокопровода). Практика показывает, что молочный фильтр, изготовленный из нетканого материала, осуществляет лишь грубую очистку от примесей, которые неизбежно попадают в молоко при доении.

Для повышения качества молока рекомендуется ставить дополнительный фильтр тонкой очистки молока от примесей. При незначительной стоимости установка этого фильтра позволит на выходе получить молоко высшего сорта.

2. Некачественное охлаждение молока.

Молоко — продукт скоропортящийся, в нем образуются бактерии, и если его вовремя не охладить, то качество молока ухудшается из-за высокой степени обсемененности. Многие хозяйства пользуются устаревшими моделями танков, которые не справляются с нагрузкой и не охлаждают молоко до нужной температуры, позволяя бактериям размножаться и снижать качество молока. Многие находят выход и устанавливают дополнительную емкость для предварительного охлаждения молока или пластинчатый охладитель, но качество молока все равно снижается, так как:

■ увеличивается длина контура молокопровода в системе охлаждения, что приводит к снижению белка и потере качества молока;

■ молоко контактирует с воздухом, в результате чего в молоко попадают частицы пыли и бактерий;

■ молоко проходит через дополнительный насос, что также приводит к потере белка.

Развитие большинства микроорганизмов резко замедляется при охлаждении молока до 2...4°С и почти полностью останавливается при температуре ниже 10°С. По этой причине Федеральный закон № 163-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» устанавливает, что хранение сырого молока допускается при температуре (4±2)°С не более чем 36 ч с учетом времени перевозки. Для детского питания срок хранения не должен превышать 24 ч.

Решение проблемы охлаждения молока возможно при помощи танка-охладителя закрытого типа, подобранного индивидуально с учетом качества молока, частоты отгрузки молока, количества и времени доек и т. д.

Основными тенденциями совершенствования оборудования для охлаждения молока на зарубежных фермах являются сокращение затрат энергии на выполнение процесса охлаждения, обеспечение высокого качества охлаждаемого молока, разработка оборудования для различных по размеру предприятий и др.

Одним из основных направлений снижения энергоемкости процесса охлаждения молока зарубежные специалисты считают использование оборудования с непосредственным охлаждением (без промежуточного хладоносителя).

Бельгия выпускает горизонтальные танки-охладители молока непосредственного охлаждения закрытого типа. Они представляют собой изотермическую емкость, в которой теплоизоляционным материалом является вспененный полиуретан. Испаритель холодильного танка изготовлен с использованием технологии лазерной сварки, а сам резервуар сделан из нержавеющей стали А181-304. Процессы охлаждения и хранения молока, промывки внутренней полости танка полностью автоматизированы.

Закрытая конструкция обеспечивает минимальное влияние микрофлоры коровника на молоко. Данное оборудование имеет индивидуальную калибровку, позволяющую определять количество молока с погрешностью 0,05%. Для выравнивания температур танки-охладители снабжены одной или двумя мешалками для «деликатного» перемешивания молока.

Охладители молока с непосредственным охлаждением выпускают также Франция, Германия и др. Емкости этих танков составляют 1100...32 000 л.

На сохранение качественных показателей молока большое влияние оказывает скорость охлаждения — чем быстрее охлаждается молоко, тем лучше. Одним из перспективных путей сокращения времени на охлаждение является проведение его в две стадии: на первой выполняется предварительное охлаждение молока, на второй — окончательное охлаждение и хранение. Для предварительного охлаждения используют пластинчатые проточные охладители, отличающиеся высокой эффективностью при использовании водопроводной воды для охлаждения. Окончательное охлаждение молока с его последующим хранением выполняют в танках-охладителях. Подогретая при этом водопроводная вода может направляться скоту для питья.

По мнению большинства специалистов, охлаждающие ванны открытого типа с ручной мойкой — «вчерашний день». Танки открытого типа — это потеря тепла, обсемененность молока и взаимодействие с воздухом.

Вот почему все большую популярность завоевывают танки закрытого типа с автоматической или полуавтоматической мойкой.

Промывка и дезинфекция — самые важные меры профилактики в процессе функционирования танка-охладителя. По желанию заказчика мойка может быть полуавтоматической и полностью автоматизированной. Для работы первой мойки чистящее средство необходимо заливать вручную, но забор воды происходит автоматически.

При автоматической мойке вода сразу подается через форсунки на лопасти мешалки и распределяется по внутренней поверхности танка. Нужно лишь ввести необходимое количество раствора, и мойка пойдет по заданной программе. В то же время качество промывки в такой системе иногда оставляет желать лучшего.

Для дезинфекции и очистки от молочного камня внутренней поверхности танка используются щелочные и кислотные моющие средства. Рекомендуется чередовать щелочное и кислотное средства промывки агрегата.

Современные танки-охладители снабжаются компьютеризированными системами с функциями индикации температуры, этапа процесса охлаждения, работы мешалки, остановки процесса охлаждения, времени охлаждения, начала и окончания промывки танка, режимов и времени промывки.

Система позволяет устанавливать до 20 основных функциональных параметров работы танка.

В числе российских компаний, производящих системы охлаждения молока, стоит отметить «Молочные машины русских» (г. Киров), Вологодский машиностроительный завод, «Остров» (Московская обл., г. Мытищи), «Керриер-Холод» (г. Нижний Новгород), «Криотек» (Московская обл., г. Люберцы), «Эйркул» (Санкт-Петербург). Из зарубежных фирм в России представлены Германия, Нидерланды, Англия/Бельгия.

Современные закрытые емкости для охлаждения и хранения молока поставляют не только компании, которые специализируются на изготовлении охладительных установок для молочного животноводства и пищевой перерабатывающей промышленности, но и производители доильного оборудования.

Система рекуперации тепла с подогревом воды содержит обычные танк-охладитель и холодильный агрегат. Новым является то, что фреон на пути от компрессора к конденсатору охлаждается не в конденсаторе, как обычно, а в пластинчатом охладителе, при помощи воды. Вода, естественно, при этом нагревается до Т = 50...55°С и хранится в теплоизолирующей емкости. Смешивая ее с холодной водой, можно получить теплую воду требуемой температуры. Для получения горячей воды необходима установка дополнительного нагревателя, например электрического.

На ферме теплая вода требуется для поения коров (10...17°С), мытья вымени перед дойкой, приготовления заменителя цельного молока (15...35°С). Горячая вода (80...85°С) нужна для мытья доильной аппаратуры и танка-охладителя. Разработки компании БеЬауа1 показывают, что до 60% тепла, необходимого для подогрева воды, можно извлечь из молока в процессе его охлаждения. При обычной схеме охлаждения тепло молока рассеивается в воздухе.

2.7. Уборка и переработка навоза

Одной из наиболее важных проблем при содержании крупного рогатого скота беспривязным способом является удаление навоза из коровника. Своевременная уборка способствует снижению уровня влажности, метана, аммиака внутри помещения и соответственно улучшает внутренний микроклимат, что способствует созданию комфортных условий для содержания животных. При беспривязном способе содержания КРС навоз скапливается в навозных проходах, поэтому задача состоит в том, чтобы обеспечить регулярную

очистку открытого канала шириной от 1,8 до 3 м и глубиной 0,2 м, расположенного по периметру коровника.

Существует несколько способов механического навозоудаления, но максимальную эффективность и удобство очистки коровников демонстрируют стационарные дельта-скреперные установки.

Они состоят из пяти основных элементов:

■ дельта-скрепер — скребок, имеющий У-образную форму, совершающий поступательно-возвратное перемещение в открытых каналах к навозохранилищу

■ тяговая цепь, выполненная на соединительных звеньях, что исключает необходимость устройства сварных стыков при сборке и подгонке длины цепи во время монтажа и эксплуатации установки (в последнее время для этих целей все чаще применяются стальные тросы; возможна комбинация цепь — трос);

■ приводная станция, состоящая из электродвигателя, приводящего в движение систему навозоудаления, и редуктора, регулирующего скорость движения дельта-скрепера;

■ поворотные устройства, позволяющие производить навозоудаление не только из средних проходов коровника, но и из торцевых;

■ блок управления — пусковое устройство с установленным при необходимости блоком автоматики. Приводная станция приводит в возвратно-поступательное движение несколько скребков (обычно один скребок для каждого канала) посредством закольцованного троса из нержавеющей стали или цепи. По углам петли навозоудаления установлены направляющие шкивы, половина из которых с натяжными лебедками. Привод барабана силового блока осуществляется электродвигателем через понижающий редуктор. Скорость протягивания троса - 1,8 м/мин. Максимальная длина плеча навозоудаления - 110 м. Намотка троса на барабан однослойная, виток к витку. Длина хода задается двумя механическими концевыми выключателями, установленными на валу силового блока, реверсирующими либо отключающими электродвигатель при достижении скребка.

Один силовой блок может обслуживать до четырех навозных проходов. Скребки в проходах размещены асимметрично так, что когда скребок в первом канале движется вперед, второй скребок — назад и т. д. Таким образом, происходит очистка от навоза половины навозных проходов при движении скребков в одну сторону. При движении в другую сторону соответственно очищается другая половина навозных проходов.

Навоз сгребается в навозный канал, расположенный ниже уровня навозных проходов, затем попадает в приямок, из которого насосами перекачивается уже в основное навозохранилище. Интервалы работы данной системы навозоудаления должны быть рассчитаны таким образом, чтобы навоз, скопившийся в навозном проходе, удалялся без перетекания через скребок. В комплекте системы имеется электронное автоматическое программируемое устройство, позволяющее убирать навоз до 16 раз в день, включая остановки в конце каналов.

Основными преимуществами стационарных дельта-скреперных установок являются:

■ высокая эффективность навозоудаления по всем проходам — продольным и торцевым;

■ возможность удаления как твердого, так и жидкого навоза;

■ создание более комфортной среды обитания КРС за счет снижения количества аммиака и других вредных веществ, выделяемых навозом;

■ безопасность для коров, поскольку скребок перемещается с низкой скоростью;

■ при установке блока автоматики появляется возможность периодической очистки коровника без участия человека, а также выдачи сигнала о неисправности системы.

Скреперные установки давно выпускаются как в России, так и за рубежом. Время только подтвердило их эффективность.

В последнее время получили распространение технологии холодного содержания коров, при которых температура в коровнике иногда достигает минусовых температур. В этом случае механические устройства с электроприводом не справляются со своими функциями, поскольку навоз примерзает к полу, намерзает на скребки и т. д. В этом случае навоз можно надежно убирать только при помощи бульдозерной навески, агрегатируемой с тракторами типа МТЗ. При

холодном содержании скота уборка навоза проводится 2...3 раза в сутки, обычно в то время, когда коров перегоняют в доильный зал.

В нашей стране всегда остро стоял вопрос переработки и утилизации навоза. Эта проблема усугубляется со строительством крупных ферм.

По сравнению с прошлыми годами сегодня количество предприятий, проявляющих интерес к современным технологиям переработки и утилизации навоза, увеличилось. Это понятно, так как повышение экономической рентабельности животноводства напрямую зависит и от эффективности системы переработки и внесения навоза на поля. Доля питательных веществ в навозе составляет до 40%, что дает возможность использовать его весьма эффективно.

Все животноводческие хозяйства в той или иной степени занимаются утилизацией отходов: одни согласно экономическим нормам применяют современное оборудование для переработки навоза в удобрение, другие, желая сэкономить, бесконтрольно вывозят отходы на поля. Многие предприятия осуществляют утилизацию с применением устаревшего оборудования, но тем не менее делают это ответственно, с соблюдением всех норм и правил и по возможности поэтапно обновляют парк машин.

Самой распространенной технологией утилизации навоза является его выдержка в навозохранилищах с последующим внесением на поля. Согласно нормам технологического проектирования, хранение несепарированного навоза должно продолжаться 6 месяцев, сепарированного твердого — 4 месяца. С годами этот способ не претерпел значительных изменений, усовершенствовался лишь механизм внесения удобрения.

Недавно была разработана новая технология утилизации навоза — его переработка в подстилку для животных. Эта методика применима только для ферм КРС. Переработка навоза в подстилку позволяет отказаться от расходов на заготовку, перевозку и утилизацию соломы, песка или опилок. При этом подстилка из отделенных твердых составляющих навоза удобна, экологически безопасна и не вредит здоровью коров. К тому же использованную подстилку применяют в качестве удобрения, не засоряя поля.

Альтернативными технологиями переработки отходов являются использование личинок домашней мухи, микро- и макроорганизмов, применение биогазовых установок и технологий сжигания органики. Однако самой популярной среди них специалисты называют вермикультивирование — переработку навоза при помощи дождевых червей. При этом получают гумусное удобрение, а из червей — полноценный белок, скармливаемый рыбе, птице и скоту.

Производством биогумуса посредством вермикультивирования занимаются в основном небольшие животноводческие хозяйства.

Биогазовые установки очень популярны в Европе, где государственные компенсации на их строительство достигают 90%, но в России они не получили широкого распространения по причине своей крайне высокой стоимости. Кроме того, основными сдерживающими факторами распространения биогазовых установок являются относительно невысокие цены на природный газ и низкие температуры зимой на большей части территории России, что делает использование данных установок нерентабельным. К тому же они сложны в проектировании и строительстве, и трудности их освоения усугубляются отсутствием опыта у российских производителей.

Наибольшие успехи в разработке и внедрении технологий переработки навоза в России достигнуты компанией «Биокомплекс», которая осуществляет поставку оборудования, монтаж, проектирование и строительство очистных сооружений, цехов разделения навоза для свинокомплексов, птицефабрик и ферм КРС.

«Биокомплекс» предлагает комплексное решение по утилизации и переработке жидких стоков навоза или помета, основанное на разделении (сепарировании) стоков (как густых, содержащих до 12% сухих веществ, так и сильно разбавленных, содержание сухих веществ менее 1%) с последующей переработкой отделенной твердой фракции в высококачественные удобрения, подстилку для КРС или топливо для пиролизных теплогенераторов.

Животноводческие стоки — это смесь твердых частиц и жидкости. Решение проблемы заключается в том, чтобы отделить твердые частицы прежде, чем их загрязняющие окружающие среду элементы растворятся в жидкости. Разделение — удаление твердых частиц из жидких стоков навоза или помета — ключевой момент в решении этой проблемы, который позволяет снизить объем отстойников в 2,5 раза, упростить технологию внесения, уменьшить сроки

хранения, увеличить эффективность биологических очисток и минимизировать вредное влияние на окружающую среду.

Шнековый пресс — сепаратор для разделения навоза — лучшее из доступного сегодня оборудования для выполнения данной операции. Данный аппарат позволяет выдавливать всю свободную воду. Это единственное оборудование для переработки навоза и помета, эффективно отделяющее твердые составляющие, которые на выходе становятся сухими и рассыпчатыми, а концентрация сухих веществ в биомассе составляет до 40% (рис. 49).

Отсепарированная твердая фракция — сухая, пористая, рассыпчатая биомасса с низкой адгезией — идеально подходит для использования в качестве подстилки для КРС, переработки в высококачественное органическое удобрение за счет компостирования в чистом виде и как топливо для пиролизных теплогенераторов.

Шнековый сепаратор навоза отличается высокой производительностью (до 60 $м^3$/ч жидкого навоза или помета), очень экономичен (4...5,5 кВт), самоочищается и не потребляет дополнительную воду.

Сепаратор имеет простую, удобную систему управления, причем возможна полностью автоматическая работа. Сепаратор навоза очень надежен и не нуждается в обслуживании, может работать под открытым небом даже зимой.

Для переработки стоков с нескольких ферм или очистки навозонакопителей предлагается мобильный сепаратор навоза (рис. 50), который используется с высокой эффективностью для осушения и очистки отстойников (лагун и навозонакопителей) и при этом ничего не оставляет после себя.

Компостирование твердой фракции может осуществляться без дорогостоящего оборудования на специально выделенных площадках с применением простейшей перемешивающей техники.

Готовый компост — высококачественное органическое удобрение — вносится на поля, фасуется в мешки, или на его основе производятся грунтоматериалы.

При сжигании твердой фракции в качестве топлива в пиролизных теплогенераторах получаемая тепловая энергия может быть направлена на отопление помещений, ферм, теплиц и др., а также для получения пара.

Использование отдельной твердой фракции навоза в качестве подстилочного материала для крупного рогатого скота вместо соломы, песка или опилок имеет следующие преимущества (по заключению специалистов «Биокоплекса»):

- отсутствие расходов на закупку и перевозку соломы, песка или опилок;
- подстилка может немедленно вноситься и помещаться в стойла;
- подстилка не содержит патогенной микрофлоры;
- не вредит здоровью вымени и исключает вероятность появления мастита вымени;
- подстилка непривлекательна для паразитов, мух и грызунов.

Использованная подстилка из твердой фракции навоза — это хорошее органическое удобрение, не загрязняющее поле.

Жидкая фракция после сепарации характеризуется нейтральной реакцией, сбалансированным соотношением фосфора, азота и калия — 1,4:1,6:1,6. Содержание коллоидных взвешенных веществ — менее 1%. Жидкая фракция используется при повторном гидросмыве или в качестве органического удобрения при орошении почв.

Для обеззараживания и удаления запаха из отделенной жидкой фракции навоза применяется система электролитической стерилизации «БиоОлигомат».

Принцип работы системы «БиоОлигомат» основан на олигодинамическом эффекте, который возникает при электролитическом пропускании через жидкую фракцию навоза ионов меди для разрушающего воздействия на микроорганизмы и бактерии, содержащиеся в навозе. Благодаря этому осуществляется:

1. Стерилизация патогенных микроорганизмов.

При помощи обработки системой «БиоОлигомат» достигается почти полная стерилизация патогенных микроорганизмов, присутствующих в сточных водах.

2. Удаление неприятных запахов.

Благодаря системе можно дезодорировать сточные воды, чтобы при их хранении и агрономическом использовании они не выделяли неприятные запахи.

3. Стабилизация органических веществ.

Отделенные сточные воды, стабилизированные системой, можно использовать для поверхностного внесения в качестве удобрения. Такое удобрение не повредит растениям.

В качестве примера использования навоза как источника получения газа рассмотрим биогазовые системы от группы компаний Германии.

Компании наряду с внедрением инновационных технологий и оборудования для птицеводства и свиноводства занимаются поставкой на рынок биогазовых систем и специально для этого имеют в своем составе подразделение «Возобновляемые источники энергии».

Биогаз — сгораемый газ, который состоит из следующих компонентов: 50...70% метана (CH_4); 30...50% двуокиси углерода ($C0_2$); до 2% газов, содержащихся в малых количествах (аммиак, гидросульфат и т. д.).

Теплотворная способность биогаза составляет до 7 кВтч/м^3 (в зависимости от содержания CH_4). По сравнению с природным газом (также содержащим CH_4 в качестве главной составляющей) этот показатель биогаза несколько ниже.

Производство биогаза — биохимический процесс, протекающий в бескислородной среде (в анаэробных условиях), когда происходит разложение органических субстанций под воздействием микроорганизмов путем ступенчатого процесса. Анаэробное разложение различных субстратов зависит главным образом от состава последних, а именно от:

- содержания в них сухого вещества (СВ);
- количества летучих твердых веществ;
- химического состава органических частей (углеводы, жиры, протеины, балластные вещества).

Для производства биогаза могут быть использованы практически все субстанции органического происхождения, не содержащие большого количества волокон (деревянных компонентов) и разлагающиеся в анаэробных условиях. В качестве основного субстрата в первую очередь применяется навозная жижа со свиноводческих ферм и ферм для содержания крупного рогатого скота. Органические отходы улучшают выход биогаза. Например, в Германии практикуется сбраживание энергетических растений (возобновляемого сырья) с добавлением к растительной массе навозной жижи или без нее.

При проектировании биогазовых установок необходимо иметь информацию о:

- виде и количестве загружаемого материала;
- будущем использовании произведенного биогаза;
- средствах финансирования;
- индивидуальных местных особенностях;
- использовании остатков брожения.

При определении концепции планирования биогазовых установок важно определить следующие позиции: мезофильные (~38°С) или термофильные (~55°С) условия процесса, одно- или двухступенчатый процесс, перемешивание субстратов, отопление ферментатора, система подачи материалов для сбраживания, производительность ферментатора по навозу.

Основные процессы биогазовой установки:

- предварительное хранение исходного сырья;
- предварительная обработка загружаемых материалов полностью либо частично (например, пастеризация);
- сбраживание;
- хранение остатков сбраживания (например, в емкостях, лагунах и т. д.);
- при необходимости подготовка и переработка остатков сбраживания;
- использование газа, в большинстве случаев — блок ТЭЦ для одновременной выработки электро- и теплоэнергии.

Внедрение биогазовых установок позволяет создать возобновляемые источники энергии вблизи от потребителя. Кроме того, полученное в процессе сбраживания экологически

чистое органическое удобрение значительно повышает урожайность сельскохозяйственных культур.

С учетом этих факторов во многих странах мира ведется интенсивное внедрение биогазовых установок. Так, по состоянию на январь 2010 г. в Германии насчитывалось около 5 тыс. установок, в 2010 г. планировалось введение в действие еще 800. К 2020 г. 20 тыс. установок позволят получить б тыс. МВт энергии. Следует отметить, что в Германии имеются стабильные экономические условия для производства биогаза.

В России в последнее время также проявился большой интерес к биогазовым установкам. На совещании «О приоритетных направлениях обеспечения продовольственной безопасности страны» в Белгородской области президент РФ отметил необходимость внедрения «зеленых тарифов» и дал поручение членам правительства отдельно заняться этой проблемой.

2.8. Вентиляция помещений для содержания крупного рогатого скота

Для реализации генетического потенциала животные постоянно нуждаются в свежем чистом воздухе. Невентилируемые и плохо вентилируемые помещения с высокой влажностью, большой концентрацией вредных газов, болезнетворных микроорганизмов и пыли являются плохой средой обитания для животных. Коровам также нужна чистая, прохладная и сухая среда с большим количеством свежего воздуха. Им нужно создавать более низкую температуру, чем для людей.

Микроклимат животноводческих помещений определяет не только продуктивность животных, срок службы оборудования и самого здания, но и условия работы обслуживающего персонала. Однако проблема создания и поддержания параметров микроклимата далека от своего разрешения. Конечно, с помощью искусственного побуждения воздуха при использовании вентиляторов и теплообменников (кондиционирование), распределенной системы воздуховодов, многофункциональных автоматических устройств и т. п. можно достичь требуемых параметров микроклимата, но возникает закономерный вопрос экономической эффективности такой вентиляционной системы. Расчеты и практика эксплуатации коровников в условиях Сибири показывают, что в этом случае в зимний период до 30% удоя (в денежном выражении) необходимо отдавать на поддержание микроклимата в помещении. Это вряд ли приемлемо для производителей, и решение проблемы следует искать в первую очередь в эффективности использования вентиляции с естественным побуждением воздуха.

Все эти проблемы усугубляются в бетонных животноводческих помещениях большой вместимости, характерных для мегаферм. Например, в Алтайской крае построено и строится ряд коровников на 500, 600 и 800 голов с беспривязной технологией содержания и оборудованием фирмы БеЬауа1. Ширина таких коровников составляет 36 и 48 м. Предусмотренные в проектах системы вентиляции через пластиковые окна в продольных стенах и световые фонари, установленные по коньку крыши здания, обеспечивают требуемый температурно-влажностный и газовый режим только в узком диапазоне температур наружного воздуха. В зимний период при снижении температуры до -6...-8°С они оказались практически неработоспособными. В проемах со стороны притока воздуха происходит обледенение вентиляционных элементов и устройств связного управления, что ведет не только к отклонению параметров микроклимата, но и к поломке вентиляционных и регулирующих устройств. При нарушении заданного режима работы систему вентиляции полностью закрывают, при этом плиты перекрытий и стены помещения насыщаются влагой и теряют термическое сопротивление, что ведет к их обледенению в период очень низких температур наружного воздуха (-30°С и ниже). Микроклимат в помещении далек от оптимального, т. е. содержание аммиака в 4 раза превышает предельно допустимые нормы, относительная влажность составляет 100% при температуре воздуха в помещении 0...3°С.

При этом не только страдают животные, но и быстро разрушаются строительные конструкции. Все эти проблемы усугубляются большой шириной коровника, который в центральной части не проветривается. В сильные морозы в коровнике стоит туман, который конденсируется на потолке, стенах, стойловом оборудовании.

Поскольку большинство времени животное проводит в коровнике, микроклимат — один из основных факторов, влияющих на состояние животного. Высокая температура и влажность тоже оказывают негативное воздействие на состояние животного, а также способствуют распространению болезнетворных бактерий, что достаточно часто приводит к повышению заболеваемости у животных и снижению качества молока. В летнее время при повышении температуры воздуха в коровнике свыше плюс 22°С коровы начинают проявлять признаки теплового стресса, а продуктивность может падать и при повышении температуры до 20°С.

Практика последних лет указывает на широкую термонейтральную зону у крупного рогатого скота.

В связи с этим представляют интерес данные о пределах номинальных температур воздушной среды по стандартам США, которые для различных групп животных различной продуктивности дают значения:

■ нижней критической температуры (нижний предел термонейтральной зоны), более низкая температура окружающей среды приводит к гипотермии, увеличиваются влаговыделения, уменьшается потребление корма (для дойных коров минус 27°С, для откормочного молодняка КРС минус 35°С);

■ диапазона температур оптимальной технологии, соответствует максимуму привесов, эффективности, репродукции и др. (для дойных коров 5...15°С, для откормочного молодняка КРС 8...15°С). Уровень теплозащиты зданий и тип помещения по температуре внутреннего воздуха в холодный период года определяют следующие виды коровников.

1. **Холодные коровники.** Имеют внутреннюю температуру такую же, как и наружную. Их основная функция — защитить животных от холодных ветров, дождя и снега, они обычно не изолированы и имеют естественную нерегулируемую вентиляцию. При правильном кормлении в вентилируемом холодном коровнике молочные коровы чувствуют себя удовлетворительно. Неутепленные коровники с широкими проемами в качестве приточных устройств сейчас строятся за рубежом и внедряются в России: площадь сечения приточных отверстий в таких коровниках регулируется при помощи штор. В нашей стране имеется опыт использования такой технологии в доперестроечные годы: были разработаны типовые проекты с холодным содержанием животных. Отказ от утепления зданий и отопления приводит к повышенному расходу кормов, необходимости применения дополнительного обогрева поилок и мер по предотвращению травматизма животных на обледенелых полах. В западных технических руководствах по такой технологии содержания животных подчеркивается, что для минимизации потерь при морозной погоде необходим правильный выбор технологического оборудования (особенно водопровода и системы навозоудаления). Это подтверждается имеющимся, не всегда положительным отечественным опытом эксплуатации холодных коровников.

2. **Коровники с улучшенным микроклиматом. В** холодный период года имеют внутреннюю температуру воздуха выше, чем наружную (обычно выше 0°С). Эти коровники обычно снабжены естественной вентиляцией. Обеспечение положительной внутренней температуры в экстремально холодных условиях достигается за счет теплоизоляции здания и закрытия приточных и вытяжных вентиляционных отверстий. Коровники с улучшенным микроклиматом имеют меньше проблем с замерзанием навоза, чем холодные. Такие коровники — приемлемое решение для содержания коров на беспривязи в климатических условиях России.

3. **В теплых помещениях** (в основном это помещения для содержания телят, доильные залы) зимой поддерживают температуру внутреннего воздуха выше 4...5°С за счет утепления здания, механической вентиляции с подогревом приточного воздуха, автоматического управления вентиляционными системами.

В связи с энергосбережением большой интерес представляет холодное содержание коров, хотя оно и противоречит нормам технологического проектирования предприятий крупного рогатого скота (НТП 1-99). В этом случае можно обойтись коровником из легких конструкций (лучше из дерева). Очевидно, что речь идет о беспривязном содержании на подстилке и кормлении вволю.

Основу коровника холодного содержания составляет хорошая вентиляция. Она крайне необходима, так как множество заболеваний коров связано с поражением дыхательных путей.

Свежий воздух плодотворно влияет на здоровье животных — увеличиваются удои, улучшается качество мяса. Но при этом важно не допустить сквозняков. Эти требования обусловливают конструкцию коровника. Он представляет собой здание со сложной системой проветривания, которая может состоять из белых прозрачных регулируемых штор, пропускающих до 80...90% дневного света, сплошных панелей, вытяжных шахт.

Более подходящей вентиляцией для такого коровника являются двойные шторы, их можно поднять и тем самым хорошо проветрить помещение. В зависимости от пожеланий заказчика шторы приводятся в движение либо посредством ручной лебедки, либо с помощью электропривода (автоматически управляется от датчиков, отслеживающих температуру в помещении и на улице). Отрицательная температура в коровнике или телятнике убивает болезнетворные микроорганизмы, поэтому животные меньше болеют. Холодное содержание должно реализовываться в этом случае и у телят.

Опыт сибирских хозяйств (ОАО «Знамя» Омской области, учебное хозяйство Новосибирского ГАУ «Тулинское» и др.) показывает, что холодное содержание не утопия, а имеет реальную основу даже в Сибири. Однако при недостаточном кормлении и отсутствии подстилки такое содержание коров в очень холодные зимы может привести к катастрофическим последствиям: потере продуктивности и падежу скота.

В настоящее время на рынке представлено множество разнообразных элементов для вентиляции холодного коровника: световые коньки, вытяжные шахты, специально сконструированные окна и шторы, — при этом многие предприятия позиционируют «свои» элементы как единственно верные для любого коровника, что далеко не всегда является истиной. Выбор системы вентиляции в коровнике и ее расчет — задача не простая, она зависит от ряда факторов: размеров коровника, высоты потолка, средних температур лета и зимы, преобладающих направлений и силы ветра. Если не учесть один из факторов, то система вентиляции коровника либо не будет обеспечивать требуемый микроклимат, либо будет обеспечивать его нерационально (путем больших издержек).

Световой конек — на данный момент наиболее распространенный способ улучшить систему вентиляции коровника (рис. 53).

Его популярность в последнее время очень возросла по ряду причин.

1. **Высокая эффективность.** Во многих случаях одного светового конька достаточно, чтобы решить проблему плохой вентиляции коровника.
2. **Простота эксплуатации.** Не требует квалифицированного персонала на обслуживание и настройку.
3. **Не требует затрат ресурсов** (электроэнергии и топлива) **на функционирование.** Работает благодаря возникающей при ветре разнице давления.
4. **Продолжительный срок эксплуатации.** Материалы, используемые в световом коньке, благодаря его конструкции практически не подвергаются износу.
5. **Функция освещения.** Благодаря своей конструкции позволяет дополнительно экономить электроэнергию, поскольку в дневное время суток обеспечивает необходимую освещенность.

Для зимних условий необходимы двойные (двухслойные) или надувные шторы.

Летом следует обратить внимание на то, что цоколь стены не должен служить барьером для вентиляции. Высота основной стены должна составлять половину высоты бокса, чтобы лежащая корова могла получать свежий воздух. Только так можно избежать теплового стресса. Цоколь высотой 40...60 см защищает подстилку на ферме и сдерживает зимой натиск снега.

Преимущества системы с надувными шторами:

- лучшая теплоизоляция;
- хорошая светопроницаемость;
- защита от оледенения;
- бесшумная работа.

Шторы типа **«Люмитерм»** изготавливаются из надувных гибких труб, соединенных между собой. При надувании прозрачные пластиковые трубы образуют полностью закрытую стену.

Трубы надуваются вентилятором. Систему «Люмитерм» можно собрать из нескольких составных частей в соответствии с высотой боковой стены. Термостат или климат-контроль управляет системой, регулируя величину вентиляционного зазора.

На фермах холодного содержания вместо стен также используются *двухслойные шторы*, изготовленные из специальных высокопрочных полиуретановых тканей.

Летний вариант шторы, как правило, представляет собой сетку, которая препятствует залету птиц. Второй слой — это плотная штора в различных вариантах исполнения и с разными коэффициентами проникновения света и ветра.

Часто устанавливается автоматическое управление шторами с температурным датчиком: в случае усиления ветра с какой-либо стороны штора поднимается автоматически без участия человека.

Принудительная система вентиляции применяется для обеспечения гарантированного воздухообмена и охлаждения животных в сложных климатических условиях. Для этого используют большие вертикальные бризы, циркуляционные и туннельные вентиляторы, коньковые вытяжные вентиляторы, а также различные варианты впускных и выпускных клапанов. Такая система, однако, энергозатратна и приводит к увеличению себестоимости молока.

За последние 10 лет климатическая система, применяемая в коровниках Европы, значительно изменилась. До этого фермы строились с толстыми стенами и были изолированы лучше, чем некоторые жилые дома. Это объяснялось тем, что все сферы деятельности находились в одном помещении. Сегодня молочную ферму разделяют согласно функциональным сферам. Коровник для беспривязного содержания является теперь в первую очередь помещением для отдыха и кормления коровы. Климат коровника

должен на 100% соответствовать потребностям животных. Недостаток в свежем воздухе может вызвать ряд нежелательных последствий:

■ тепловой стресс: коровы становятся вялыми, поедают меньше корма, соответственно производят меньше молока в день;

■ при повышении влажности воздуха летом у животных возникают трудности с теплоотдачей, зимой же коровы могут часто болеть, так как патогенные возбудители при влажном воздухе распространяются намного быстрее;

■ пыль от корма и подстилки затрудняет дыхание;

■ вредные газы, такие как диоксид углерода, аммиак и метан, также вредно воздействуют на животных;

■ при недостатке кислорода невозможно достичь высокой продуктивности.

В современном коровнике беспривязного содержания объем воздуха зимой должен меняться до 4...6 раз в час. Летом необходимо дополнительно обеспечить отдачу тепла животных, поэтому объем воздуха должен меняться до 60...100 раз в час

В зимнее время в коровнике могут возникнуть губительные для животных сквозняки, обусловленные открытием ворот при раздаче кормов, ветром, понижением температуры и т. д.

Большинство предлагаемых вытяжных устройств не реагирует на эти факторы. В Алтайском ГАУ предложен стабилизатор расхода воздуха, автоматически уменьшающий сечение вытяжной шахты при возникновении повышенных давлений в коровнике. Регулятор не имеет электропривода, а привод заслонок осуществляется за счет разности давлений внутри и снаружи помещения. Благодаря этой разности расход воздуха остается прежним, несмотря на прикрытие заслонок, обусловленное перечисленными выше факторами. При этом увеличивается скорость воздушного потока в регуляторе. Регулятор расхода воздуха монтируется в коровнике в нижней части вытяжной шахты. Он состоит из корпуса в виде двух криволинейных и двух плоских стенок.

ЛЕКЦИЯ №3
Тема: Состояние отрасли свиноводства в России.

Свиноводство является одной из важнейших и наиболее проблемных отраслей агропромышленного комплекса. С 1990 г. поголовье свиней в России неуклонно снижалось и составило в 2005 г. 13,3 млн голов.

Однако, несмотря на значительные трудности, с которыми сталкивается свиноводство России, отрасль по-преж- нему сохраняет значительный потенциал для роста и интенсивного развития. По потреблению свинины на душу населения Россия существенно отстает от ведущих стран мира. С учетом импорта этот показатель снизился в 2005 г. до 15 кг на человека в год против 24 кг в 1990 г. (в странах ЕС — 43 кг).

Основными показателями эффективности свиноводческого предприятия служат:

- расход кормов на единицу привеса;
- оплодотворяемость свиноматок после первого осеменения;
- многоплодие свиноматок;
- сохранность поголовья;
- продолжительность выращивания и откорма свиней;
- затраты ручного труда.

Лидирующие позиции среди стран Западной Европы в достижении максимальных показателей эффективности свиноводства занимают Дания, Голландия и Германия. Экономический эффект при достижении показателей эффективности производства свинины на уровне европейских производителей только за счет экономии корма составил бы в пересчете на общее поголовье в России около 25 млрд рублей в год, что сопоставимо со стоимостью объемов импорта свинины в сумме за полтора года.

Отечественным производителям свинины сложно конкурировать с западными фермерами из-за использования устаревших, ресурсозатратных технологий производства, высоких трудозатрат, повышенного расхода кормов, низких показателей по привесам и качеству мяса, большого отхода поросят. Поэтому трудно говорить о рентабельности производства при устаревших технологиях, оборудовании и не улучшающихся генетических показателях. Однако, несмотря на общую отсталость свиноводства, некоторые крупные свинокомплексы сумели провес ти глубокую модернизацию производства и перейти на новые технологии, применили лучшую зарубежную генетику и вышли на уровень рентабельности. В структуре себестоимости свинины при реализации с фермы доля кормов составляет в Дании — 51,5%, Канаде — 52,2, Польше — 67,2, Англии — 65, Китае — 70,5%. В России этот же показатель колеблется на уровне 40... 50%. Сравнение среднеевропейской структуры себестоимости свинины с российской выявляет существенные отличия: высокий уровень затрат энергоносителей и кормов при низкой стоимости труда. Состояние отечественного свиноводства характеризуется отсталостью технологий. На сегодняшний день около 80% производимой сельскохозяйственными предприятиями свинины получают на свинокомплексах советского образца. Около 50% из них модернизированы, но подавляющее число ферм по значительному числу показателей (энергосбережение, затраты корма на голову, количество сотрудников и т. д.) сильно отстают. Россия после 1990 г. стала крупным импортером мяса, в том числе и свинины. В личных подсобных хозяйствах населения, которые производят свинину, показатели по ряду основных параметров еще более низкие в сравнении с сельскохозяйственными предприятиями. Вместе с тем и среди сельхозпредприятий есть немало производителей, работающих на уровне зарубежных свиноводческих ферм. Вопреки существующему мифу о неизбежной убыточности производства свинины лучшие свинокомплексы России, такие как ОАО «Омский Бекон» (Омская обл.), ОАО «Ильиногорское» (Нижегородская обл.), ЗАО племзавод «Заволжское» (Тверская обл.), ЗАО «Индустриальный» и ЗАО «Агрофирма-племзавод Краснодонское"» (Краснодарский край), ЗАО «Племзавод „Юбилейный"» (Тюменская обл.), СХПК «Усольский свинокомплекс» (Иркутская обл.), ОАО ПХ «Лазаревское» (Тульская обл.), ЗАО «Троицкое» (Белгородская обл.), ООО «Альтаир-Агро» (Алтайский край) и другие, имеют уровень рентабельности реализованного мяса 10...54%, конверсия корма составляет 3,8 кг на 1 кг прироста живой массы, среднесуточный прирост на откорме превышает 700 г. За прошедшие 15 лет производство свинины в России со-

кратилось с 2,78 млн т в 1992 г. до 1,87 млн т в 2007 г. I (убойный вес), или на 33%. Наметившийся в 2008 г. небольшой рост производства свинины (до 2,04 млн. т.) является результатом реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК». Однако этот рост крайне незначителен и неустойчив. Это связано с тем, что основная масса фондов свиноводческой отрасли физически и морально устарела, неразвита селекционно-генетическая структура, биологический потенциал животных используется далеко не в полной мере.

Высокий уровень кормопотребления, ветеринарных и эксплуатационных затрат делают свиноводство малорентабельным и непривлекательным для многих сельхозтоваропроизводителей. При сохранении действия перечисленных неблагоприятных факторов свиноводческий подкомплекс обречен на дальнейшее снижение объемов производства, разрушение его инфраструктуры, селекционно-племенного и научного потенциалов, кадрового обеспечения.

В рамках приоритетного национального проекта «Развитие АПК» уже проделана большая работа по строительству, качественному перевооружению и модернизации свиноводческих предприятий. За счет этого потребление продуктов животноводства на душу населения в России продолжает расти.

За эти годы введены в действие 74 новых, реконструировано 186 действующих свиноводческих предприятий, что позволило увеличить производственные мощности на 247 и 168 тыс. т. свинины в год соответственно.

В соответствии с «Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 гг.», принятой Правительством РФ 14 июля 2007 г., в свиноводстве предусмотрен ежегодный рост объемов производства продукции на 10%. При этом предполагается широкое использование современных технологий, требующих изначально больших капитальных затрат по сравнению с уже устаревшими технологиями промышленного свиноводства 1970-х гг.

В этих условиях свиноводство будет выгодным бизнесом только при достижении производственных показателей мирового уровня на основе:

- целенаправленной селекционно-генетической работы;
- высокопроизводительной, ресурсосберегающей технологии производства;
- организации кормления животных на основе современных знаний физиологии питания свиней;
- высокого уровня ветеринарной и зоотехнической культуры на свиноводческих предприятиях.

Наметившиеся в последнее время положительные тенденции к улучшению качественных показателей развития свиноводства в России позволяют утверждать, что в основе данных изменений лежит не только модернизация свиноводческих предприятий импортным оборудованием, но и в значительной степени внедрение перспективных западных технологий доращивания и откорма поголовья.

3.1. Современные технологии в свиноводстве

Основными показателями эффективности свиноводческого предприятия служат расход кормов на единицу привеса, продолжительность выращивания и откорма свиней, сохранность поголовья, затраты ручного труда.

Модернизация, реконструкция и строительство новых свиноводческих ферм и комплексов на основе повсеместного внедрения перспективных мировых технологий и оборудования является актуальной задачей агропромышленного комплекса России на современном этапе.

В настоящее время в производственной практике отрасли существуют две основные модели промышленных предприятий по производству свинины:

- крупные промышленные комплексы мощностью 54... 216 тыс. свиней в год;
- свиноводческие хозяйства мощностью 6...24 тыс. свиней в год, осуществляющие производство свинины в основном на собственных кормовых ресурсах.

Обе модели предприятий требуют полной модернизации и обновления перспективным оборудованием на основе новых технических и технологических достижении, позволяющих автоматизировать все сферы производственного цикла свиноводства.

При реализации проектов строительства крупных комплексов целесообразно территориально рассредоточивать репродуктивные и откормочные модули, что даст возможность избежать ветеринарных проблем, улучшить качественные показатели воспроизводства, снизить воздействие внешних факторов на окружающую среду.

Для утилизации навозных стоков необходимо создавать замкнутые экологические системы, которые позволят рециркулировать отходы животноводства в плодородие почвы, интенсифицировать растениеводство (корм для свиней) и сохранить окружающую среду от загрязнения. В этом отношении перспективными моделями свиноводческих предприятий могут быть комплексы мощностью 54 тыс. свиней в год.

Строительство более крупных комплексов (108...216 тыс. свиней в год) требует не только тщательного технико-экономического обоснования, но и проведения обязательной государственной экспертизы проектов.

Развитие свиноводческих комплексов и ферм мощностью 6...24 тыс. свиней в год должно базироваться на кооперативной основе и взаимовыгодном сотрудничестве с личными подсобными и фермерскими хозяйствами, что повысит качество производимой ими продукции.

Все проекты реконструкции или нового строительства свиноводческих предприятий должны предусматривать применение безопасных и гигиеничных условий длительной эксплуатации строительных материалов, исключающих их быстрое биологическое старение с применением высокопроизводительной автоматизированной техники и оборудования.

Реконструкция специализированных предприятий по производству свинины проводится в следующих направлениях:

- реконструкция откорма — переход на сухое кормление с применением автоматических кормушек по технологии кормления вволю с автоматической раздачей корма спиральными или цепочно-шайбовыми транспортерами. Имеется возможность увеличения поголовья в существующих помещениях на 25...30% за счет применения новых сдвоенных кормушек на 70 голов, что снижает затраты на реконструкцию и увеличивает производство мяса. Перевод на кормление вволю позволяет повысить привесы до 900...950 г/сут.;
- содержание супоросных свиноматок — перевод на боксовое групповое содержание с нормированным кормлением. Применение линий с дозаторами нормированного кормления и автоматизированных станков для индивидуального кормления с идентификацией животных и индивидуальным нормированным кормлением;
- содержание подсосных свиноматок с поросятами — унифицированное станочное оборудование с трансформирующимся станком и берложкой для поросят с инфракрасным обогревом или подогреваемым ковриком и линией нормированного кормления;
- содержание поросят-отъемышей — переход на сухое кормление вволю с применением автоматических кормушек;
- система удаления навоза — содержание на щелевых полах, удаление навоза самосплавом или дельта-скрепером;
- система микроклимата — энергосберегающая за счет использования тепла животных с принудительной и естественной вентиляцией;
- приготовление комбикормов — на комбикормовых заводах и на собственных комбикормовых цехах с полной автоматизацией всех технологических процессов;
- переработка навоза по современным технологиям — разделение на фракции, ускоренное анаэробное сбраживание жидкой части с производством биогаза и экспресс-компостирование твердой фракции с получением органических компостов.

В мире существует множество технологий и методов производства свинины, особенности которых зависят от типа кормления и содержания свиней, включая санитарно-гигиенические требования и нормы.

Кроме внешних факторов (кормление, содержание) важное значение имеет и генотип животных, что также соответствует предпочтениям той или иной страны к типу потребляемой свинины (мясная/беконная и мясо-сальная). Поэтому каждая система адаптируется к той или

иной экономической ситуации, которая сложилась в стране, с учетом технологических, климатических и хозяйственных условий производства.

Учитывая вышесказанное, говорить, по мнению специалистов, о какой-либо технологии в привязке только к конкретной стране (датская, бразильская, немецкая, итальянская, финская, канадская и др.) не совсем корректно. К примеру, канадская технология изначально была применена в Японии, а лишь потом нашла широкое применение в Канаде.

Датская технология основывается на содержании свиней на щелевых полах с самосплавной системой навозо- удаления в бетонные ванны.

Преимущества использования датской технологии:

- применима для содержания свиней, свиноматок и хряков, находящихся в любой возрастной группе;
- снижение затрат на трудовые ресурсы, так как не требуется дополнительная заготовка подстилки на пол;
- соответствует санитарно-гигиеническим нормам содержания животных;
- способствует автоматизации всех процессов выращивания свиней — механическая система навозоудаления, автоматические линии кормления свиней, система водопровода (поилки сосковые и чашечные), регулируемая каждой свиноматкой в зависимости от потребностей;
- обеспечивает снижение трудовых затрат на обслуживание свинокомплекса.

Современный свинокомплекс состоит из нескольких частей. В помещениях маточников устанавливаются станки для содержания супоросных свиноматок, а также родильные станки. Полы чаще всего изготавливаются комбинированные — свиноматки содержатся на бетонных щелевых полах, а поросята — на пластиковых. Кроме того, оборудуется специальное логово для обогрева поросят. Обогрев осуществляется при помощи лампы инфракрасного излучения и электрических обогревательных панелей.

В помещениях для доращивания чаще всего устанавливаются пластиковые щелевые полы, так как они являются более гигиеничными и создают более комфортные условия для содержания поросят. Важно, чтобы это помещение хорошо отапливалось и имело хорошую систему вентиляции.

Содержание свиней на откорме рекомендуют производить на бетонных щелевых полах, так как бетон более устойчив к весовым нагрузкам и механическим повреждениям. Применяются более простые системы обогрева и вентиляции. Основное внимание уделяют проведению автоматической кормовой линии и снабжению свиней постоянным поступлением теплой и чистой воды.

Одной из альтернативных технологий содержания животных является так называемая канадская технология. Этот метод особенно популярен в США, Канаде, Австралии, странах Европы.

Суть технологии заключается в содержании свиней крупными однородными группами на глубокой несменяемой подстилке, кормлении вволю сухими сбалансированными комбикормами при свободном доступе к воде.

В качестве подстилочного материала используют солому злаковых культур, можно применять опилки, древесные стружки и другие органические материалы. Подстилочный материал первоначально выкладывается слоем 0,2 м и по мере увлажнения его добавляют. Не допускается устройство свинокомплексов на плохо дренированных почвах. В этом случае рекомендуется повышать уровень площадки.

Процесс компостирования смеси подстилки с навозом будет удерживать температуру массы на уровне не менее 15°С даже в зимний период. В более глубоких слоях температура может достигать 40°С. При использовании достаточного количества соломы тепло от компостируемого субстрата греет свиней, когда они зарываются в солому. Солома работает как изоляционный материал, поэтому нужно использовать достаточное ее количество, чтобы свиньям было комфортно. Очень важно постоянно контролировать движение воздуха и состояние подстилки, не допускать сквозняков. На практике на каждую свинью необходимо около 1 кг подстилки ежедневно.

Стандартный ангар размерами 11,6х33,5 м вмещает до 250 голов, однако возможно использование более крупных сооружений.

У одной из торцевых сторон размещается бункерная кормушка, которая обеспечивает свободный доступ свиней к рассыпчатым или гранулированным комбикормам. Неподалеку от кормушки устанавливают поилки с регулятором уровня и автоподогревом.

После окончания откорма вся группа свиней отправляется на мясокомбинат. Далее ангар очищается от навоза, моется, дезинфицируется и таким образом подготавливается к следующему циклу.

Данная технология применима для содержания свиней на откорме, для хряков, холостых и супоросных свиноматок. Преимуществом канадской технологии содержания свиней является быстрота возведения сооружений для свинокомплексов и короткий срок окупаемости проекта.

Стоит отметить, что большинству отечественных производителей свинины сложно конкурировать с западными фермерами, прежде всего по причине использования экстенсивных, ресурсозатратных технологий производства мяса. Достаточно высоки у нас затраты кормов на центнер привеса, неэффективно используются свиноматки, все еще велик падеж поголовья в отдельных хозяйствах, неоптимальна живая масса животных, реализованных на убой, используются породы животных с низким генетическим потенциалом, низка наукоемкость производства и т. д. В подсобных хозяйствах населения, которые содержат 63% всего поголовья свиней, показатели по ряду основных параметров еще более низкие в сравнении с сельскохозяйственными предприятиями.

Кроме того, современные фермы в развитых странах призваны отвечать широкому спектру требований и норм, в немалой степени связанных с высоким качеством продуктов питания на основе продукции свиноводства. Например, в такой развитой свиноводческой стране, как Дания, уже в течение ряда лет действует национальный закон о формировании среды обитания свиней в помещениях. Также жестки требования и по утилизации навоза.

Рентабельность производства свинины во многом обусловлена обеспеченностью животных кормами. Свиньи особенно чувствительны к полноценности рациона кормления. В свиноводстве не так важен тип кормления, как полноценность питания. Основу кормовых рационов для свиней составляют концентрированные корма. Они богаты легкопереваримыми углеводами, но не содержат протеина в достаточной мере. Протеин зерновых культур содержит также мало незаменимых аминокислот. Поэтому важное место при формировании кормовой базы свиноводства должно быть уделено кормам, восполняющим биологическую неполноценность зерновых кормов. К числу таких кормов следует отнести зерна бобовых и высококлассную травяную муку из люцерны.

В России наиболее распространенным типом кормления является концентратный тип. Доля концентрированных кормов в рационе свиней должна составлять в среднем около 75% от общей питательности рациона. Кормление только зернами злаковых культур недопустимо. С учетом биологической неполноценности зерен злаковых удельное значение их в рационе свиноматок и ремонтных свинок должно быть снижено, а количество объемистых кормов (зеленой массы, травяной муки, сенажа люцерны, комбинированного и кукурузного силоса) доведено до 25%. В рационе необходимо иметь 11% сочных кормов, 5% травяной муки, 5...7% зеленых кормов, остальное — корма животного происхождения.

В личном подсобном хозяйстве, как правило, используют корма собственного производства, включая в рационы корнеплоды, клубнеплоды, зеленую массу бобовых трав и т. д. Поэтому необходимо выбирать наиболее рациональные способы подготовки кормов к скармливанию, изменять кратность кормления применительно к суточному объему кормовой дачи для животных с различным физиологическим состоянием. Соответственно от этого зависит и технология кормления.

Одним из обязательных способов подготовки кормов к скармливанию является измельчение, в том числе и зерновых культур. В результате измельчения повышается переваримость питательных веществ зерна и снижаются затраты кормов на единицу продукции. Для свиней требуется более тонкий помол, чем для других видов животных. Помол концентратов производится до частиц размером от 0,1...0,2 мм. Пылевидных частиц должно быть не более 5%. Для поросят-сосунов с зерен овса и ячменя перед размолом необходимо снимать цветочные пленки. Переваримость кормов в результате измельчения зависит от степени помола. Однако очень тон-

кий помол производить не следует, так как при этом нарушаются функции желудочно-кишечного тракта.

Если в личном подсобном хозяйстве имеется земля, то большое внимание должно уделяться совершенствованию структуры площадей. Необходимо выделить площади для производства зеленых кормов (люцерна, вико-овсяная или горохо-овсяная смесь), сочных (корнеплоды, тыква, кабачки, комбинированный силос) и концентрированных.

Для хозяйств, специализирующихся на откорме свиней, годовая норма расхода корма на одну голову в зависимости от величины планируемого среднего суточного прироста будет различна. Чем выше планируемый прирост массы тела, тем меньше кормов требуется.

Кормить свиней необходимо по нормам. Как избыточное, так и недостаточное кормление биологически нецелесообразно. Кормление сбалансированными рационами снижает затраты кормов и питательных веществ.

Поточность, непрерывность прохождения технологических процессов — необходимое условие нормальной работы ферм, и тем более крупных промышленных комплексов. Экономически наиболее выгодно производство с замкнутым циклом, заканчиваться оно должно переработкой произведенной свинины и поставкой на рынок готовой продукции. Второе условие более прибыльной работы — наличие собственного комбикормового производства, ориентированного на потребности комплекса. Третьей основой эффективного свиноводства являются высокопродуктивные животные, приспособленные к условиям промышленной технологии. В свою очередь, при создании оборудования и механизмов для содержания свиней должны максимально учитываться их биологические особенности. Особенно важно при этом уделять внимание репродуктивным качествам свиноматок и хряков, а также сроку их хозяйственного использования.

3.2. Оборудование для содержания свиней

Анализ технических решений оборудования для держания свиней проводился на базе продукции, поставляемой компаниями Impiahti Zootecnicle Costruzioni Prefabricate (Италия), Egeberg Maskinfabric. West Totalbyg Aarup (Дания), группой европейских компаний ACO funky, Weda – Damman & Westsrkamp Gmbh? Big Duchman (Германия), VDLA (Голландия) Schaucer (Австрия) и др.

Технология содержания свиней различных половозрастных групп состоит из пяти основных блоков:

- технология содержания свиноматок в отделении осеменения;
- технология содержания свиноматок в отделении супоросных свиноматок;
- технология содержания свиноматок с подсосными поросятами в отделении опороса;
- технология содержания поросят-отъемышеи в отделении доращивания;
- технология содержания откормочного поголовья в отделении откорма.

3.2.1. Станочное оборудование для осеменения

В отделениях для осеменения станки устанавливаются в ряд по 10...20 шт. напротив друг друга, оставляя поперечный проход шириной 1,2. ..1,5 м.

В этом проходе с помощью перегородок, установленных через каждые пять станков ряда, организуют манежи для хряков, в которых происходит их спаривание со свиноматками (при отсутствии искусственного осеменения) (рис. 3.1)

Для снижения агрессивности свиноматок, улучшения их стимуляции при искусственном осеменении, а также для возможности выхода свиноматок в манеж к хряку станки производят в трех модификациях:

- при искусственном осеменении используются станки с закрытой передней частью, которая дает возможность носового контакта свиноматки с хряком для ее стимуляции;
- для организации естественных случек устанавливают станки с передней дверью, которая позволяет свиноматке выходить в манеж к хряку на спаривание;

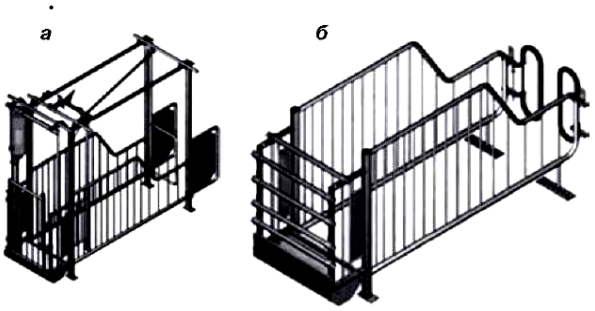


Рис. 3.1 Станки для осеменения свиноматок:
а — станок KS; *б* — станок Egebjerg;

- третий тип станков — без дополнительной передней части, что удобно при монтаже станка передней частью к стене.

Осеменение свиноматок в станках позволяет легко фиксировать свиноматку и обеспечивает легкий доступ к ней оператора для проведения искусственного осеменения и ветеринарных мероприятий.

Каждый станок оснащен системой дозированной подачи корма и воды вволю.

Свиноматки содержатся на участке осеменения до определения (подтверждения) супоросности. Как правило, свиноматки находятся в этом отделении 28...30 дней, а после определения супоросности методом УЗИ их переводят на участок супоросных свиноматок, где они должны свободно двигаться и иметь возможность уединиться от надоедливых соседей.

3.2.2. Станочное оборудование для супоросных свиноматок

В отделении для супоросных свиноматок может применяться индивидуально-выгульное содержание, которое предусматривает наличие как станков для фиксации с возможностью входа-выхода для прогулки, так и свободных секций для группового содержания в боксах на соломе.

Минимальная площадь на одну основную свиноматку — 1,3 м^2, для проверяемой — 0,95 м^2.

Этот вариант содержания супоросных свиноматок в боксах на соломе получает все большее распространение в Европе. Так, например, в Дании с января 2006 г. вступил в силу закон об обязательном боксовом содержании поголовья в отделениях для супоросных свиноматок.

Все свиноматки фермы, особенно супоросные, должны иметь периодический доступ к секциям с настилом из соломы, что обеспечивает их комфортное содержание и способствует увеличению продуктивности.

Для этих целей на фермах создаются секции с углублениями, которые заполняются сухой свежей соломой. Верхний слой соломы должен настилаться ежедневно.

Конструкция станков с фиксацией для супоросных свиноматок имеет полностью открытый верх, без каких- либо труб или перекрытий, что обеспечивает легкий доступ персонала к свиноматкам для проведения контроля и ухода за ними (рис. 3.2). Оператор может зафиксировать одну свиноматку или их группу для профилактических мероприятий, а затем обеспечить им свободный вход и выход на прогулку.

После того как свиноматка зашла в станок, дверь за ней закрывается, и другая свиноматка уже не может ее потревожить или съесть ее норму корма.

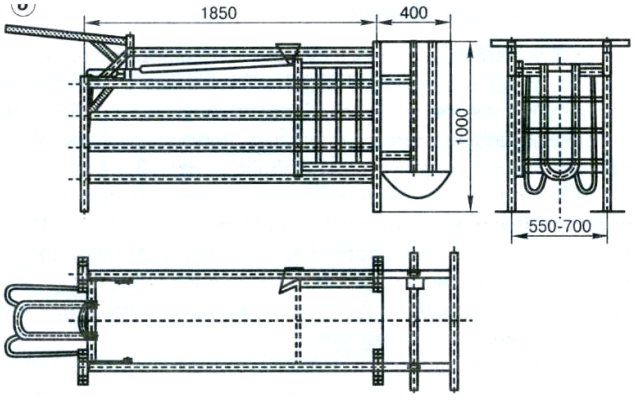


Рис. 3.2 Содержание супоросных свиноматок

В данном отделении супоросные свиноматки содержатся в течение 12...16 недель. Особая дугообразная форма центральной части задней двери станков позволяет сотрудникам фермы, не открывая заднюю дверь, заступать в станок и проводить вакцинацию свиноматок. Стоя в одном станке, можно обслуживать одновременно еще двух свиноматок, находящихся в соседних станках, тем самым снижая время и затраты труда.

Существуют два типа автоматического оборудования для кормления супоросных свиноматок.

1. *В станках с фиксацией.* Для всей группы свиноматок устанавливается одинаковая доза кор-ма в каждом станке, так как в группе находятся свиноматки в одинаковом физиологическом состоянии и подобранные по живой массе. Выдача корма осуществляется автоматически по программе нормирования.

2. *Система электронного кормления.* Система контроля считывает электронный номер на ухе свиноматки при заходе ее в станок. Свиноматка получает порцию корма, съедает его и покидает станок.

При повторном заходе в станок свинья с данным номером уже не получает корма до времени следующего кормления согласно установленному рациону.

Достоинства применения станций кормления:

- автоматическая селекция животных экономит время и облегчает работу управляющему свинокомплексом;
- увеличивается вес новорожденных поросят, повышается их жизнеспособность;
- более здоровые животные благодаря индивидуальной подаче корма, приспособленной к их требованиям и кондиции;
- экономия площади по сравнению с применением традиционных решений;
- легкое управление свинокомплексом благодаря идентификации отдельных животных и компьютерной подаче корма, все станции подключены к одному серверу, что облегчает анализ данных.

3.2.3. Станочное оборудование для подсосных свиноматок с поросятами

За 5...7 дней до опороса супоросных свиноматок помещают в станки для опороса, установленные в отдельных боксах, огражденных перегородками высотой 500...700 мм, которые одновременно являются способом и защиты поросят, и контроля оператором. Опорос длится 3...6 ч.

Многоплодность свиноматки составляет обычно 10...15 поросят. Вес новорожденного поросенка — 1000...1500 г.

В первые часы жизни поросята должны получить достаточное количество молозива, которое выделяется в первые 48 ч после родов. С третьего дня и до отъема поросята питаются молоком свиноматки.

Станки для опороса комплектуются чугунным полом для свиноматки и решетчатыми бетонными или пластиковыми полами для поросят. Они оснащены «берложка- ми» для подсосных поросят, в которых есть лампы с инфракрасным излучением, подогреваемые полы, ниппельные поилки и мини-кормушки для подкормки поросят (рис. 3.3).

Температура под лампой достигает 30°С, в то же время температура пола под маткой должна быть 16...18°С. Инфракрасное излучение дезинфицирует среду обитания.

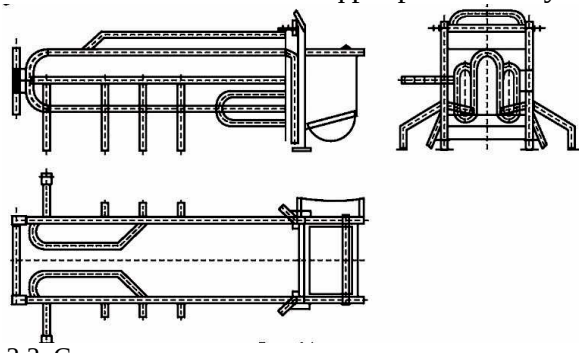


Рис. 3.3. Станок для подсосных свиноматок с поросятами

Очень важно предусмотреть свободное место для свиноматки в станке для опороса. Технология содержания свиноматки после опороса во многих европейских фирмах предусматривает раздвижение боковин станка, которое освобождает тем самым дополнительно 30% общей площади секции опороса.

Станок для подсосных свиноматок с поросятами должен иметь:

- регулировку ширины станка как по передней, так и по задней части;

- регулировку общей длины станка;

возможность раздвижения станка в целях создания максимально свободного места для свиноматок;

- специальные откидные дуги на боковых станках, препятствующие быстрому опусканию свиноматок и предотвращающие придавливание поросят (при подъеме свиноматки дуги свободно поднимаются);

- специальные «берложки» для поросят с электрообогревом от ламп с инфракрасным излучением, которые одновременно с обогревом выполняют дезинфицирующие функции;

- возможность включения станков для опороса в общую систему автоматизированной раздачи корма с установкой индивидуальных доз кормления для каждой свиноматки;

- оснащение боксов для опороса чашечно-ниппельными поилками для дополнительного поения поросят.

Станки для опороса комплектуются чугунным полом для свиноматки и решетчатыми бетонными или пластиковыми полами для поросят.

Как отмечалось выше, свиноматки содержатся в отделении опороса вместе с поросятами-сосунами в течение 3...4 недель, далее их опять возвращают в отделение для холостых свиней (отделение осеменения).

3.2.4. Станочное оборудование для доращивания поросят-отъемышей

Через 3...4 недели после опороса поросят массой 6... 8 кг переводят в отделение доращивания. Здесь они находятся 11 недель, и их масса к концу этого периода достигнет 25...30 кг.

Согласно датскому законодательству, например, все отделения для поросят на доращивании должны быть оснащены навесом в зоне отдыха поросят, системой обогрева секций для содержания поросят или подогреваемыми полами, душем, игрушками, системами автоматического кормления и раздачи воды, сплошными и решетчатыми полами в следующей пропорции: 1/3 — решетчатые и 2/3 — сплошные полы, барьером, ограничивающим просыпание соломы на решетчатые полы. Как правило, такой барьер устанавливают под срез навеса. Пол под навесом бетонный, в то же время в остальной части секции пол решетчатый (пластиковый).

Пластиковые щелевые полы дешевле, но у поросят растут копыта, которые они должны стачивать, иначе может произойти искривление ног, что недопустимо при выращивании поросят на племя. Поэтому на племфермах рекомендуются комбинированные бетонные утепленные сплошные и дренажные полы с чугунными щелевыми полами. Размер щели пола на участке доращивания не должен превышать 12 мм.

Как правило, доращивание поросят осуществляют в специальных боксах, оснащенных бункерными кормушками для кормления вволю.

Преимущества технологии кормления вволю:

- свиньи потребляют корма столько, сколько им нужно для осуществления жизнедеятельности и максимальных привесов;

- отсутствует каннибализм, между свиньями устанавливается иерархия во времени и периодах кормления;

- возможность неограниченного порционного питания позволяет избежать переедания и ожирения у свиней;

- в процессе еды животное может дозированно пить, не отходя от кормушки;

- слюна, попадающая в кормушку, создает благоприятные условия для начала ферментации комбикорма;

- практически исключается ручной труд.

Размер боксов определяется исходя из нормы площади 0,3 м^2 на одного поросенка. В зависимости от типа кормления и вида установленного кормового оборудования число поросят в одной секции варьируется, как правило, от 30 до 70 голов.

При перемещении поросят из станка для опороса в секцию доращивания возникает большой риск заболевания диареей. Поэтому необходимо тщательно следить за здоровьем поросят в этот период и своевременно лечить зараженных поросят антибиотиками, добавляя их в питьевую воду через специальное устройство — медикатор.

Крайне важно при разработке рациона кормления поросят на доращивании выдержать правильный переход от потребления добавок к молоку и сухому кормлению. В период между молоком и сухим кормом многие фермы вводят в рацион поросят специальную защитную диету и только после этого полностью переводят поросят на сухой корм. За 75...80 дней поросята набирают вес до 30 кг.

3.2.5. Станочное оборудование для откорма

Содержание поросят на откорме в возрасте 11... 12 недель при живом весе от 30 до 100... 110 кг происходит аналогично откорму на доращивании в течение 3 месяцев. Отличием является только высота стенок боксов, тип используемых бункерных кормушек, отсутствие навеса и увеличение нормы площади на одного поросенка до 0,65...0,8 $м^2$/гол.

В последнее время на датских фермах все большее распространение получает система ОДБ (от откорма до бойни), согласно которой поросят откармливают в одном помещении от 7...8 до 100...110 кг.

Помещение фермы для содержания поросят на откорме разделено на боксы (клетки) для содержания по 15...30 поросят в каждом. Отношение длины к ширине бокса должно быть 2:1 (минимальная ширина 2,2 м при максимальной длине 6 м).

Боксы на участке откорма оборудованы сплошным (60%) и щелевым (30...40%) полом.

Боксы целесообразно оснащать:

- регулируемым навесом;
- системой обогрева полов;
- системой автоматического кормления и поения;
- сплошными, дренажными и щелевыми полами в указанной выше пропорции;
- водоиспарительным охлаждением;
- зоной отдыха со сплошным полом.

На участке откорма большое распространение получили бетонные щелевые полы с размером щели до 18 мм ввиду относительной дешевизны и большей площади.

Кормление поросят производят с помощью автоматической системы раздачи сухого или жидкого корма.

Для откорма поросят до 110 кг используют приблизительно 300...320 кормовых единиц. При этом поросята за весь период откорма потребляют в среднем 2,3 кг сухого корма в день, а их среднесуточный прирост живой массы составляет 0,75...0,90 кг.

3.2.6. Станочно оборудование для содержания хряков

Хряки содержатся в отдельных станках. В зависимости от индивидуальных качеств животных (агрессивность и др.) используется групповое или индивидуальное содержание.

Размеры станков определяются размерами хряков, но принимаются не менее 1,8 х2,2 м при индивидуальном содержании с высотой ограждений 1 м. Боковое ограждение делают решетчатым для визуального обзора.

Станок оборудуют кормушками, ниппельными поилками и решетчатым полом.

ЛЕКЦИЯ №4
Тема: Кормление, поение свиней. Навозоудаление и микроклимат животноводческих помещений

Многообразие современных систем требует некоторых пояснений. Часто одинаковые принципы работы носят разные названия. Здесь можно встретить такие понятия, как фазное, биофазное или многофазное кормление, безостаточное кормление, сенсорное кормление, ad libitum (по желанию) и ограничительное (нормированное) кормление, жидкое кормление новорожденных поросят, жидкое кормление свиноматок, жидкое автоматическое кормление, поильные программы.

Как известно, существуют два типа кормления свиней — жидкое и сухое. О преимуществах этих типов споры никогда не утихнут. Сегодня в мире сухой тип кормления (по сути — влажный) применяется на 80% ферм. Это связано с более низкими инвестиционными затратами на установку оборудования, более простым обслуживанием такого оборудования, более высоким санитарно-гигиеническим состоянием свинарника, где применяется сухой тип кормления из технологичных кормушек.

Главные принципы, которым должны отвечать современные системы кормления и кормораздачи в свиноводческих помещениях, таковы:

• доступность для животных;
• гигиеничность;
• беспрепятственное поступление корма;
• эргономичность;
• экономичность;
• удобство обслуживания.

Стремление установить современные кормушки без автоматической раздачи ошибочно, так как они не рассчитаны на ручное заполнение. На современных свинофермах при кормлении всех половозрастных групп свиней для быстрой и качественной доставки кормов применяют автоматическую раздачу.

Свиней на откорме и поросят на доращивании обычно кормят вволю. Соответственно кормушки должны быть сконструированы так, чтобы корм мог постоянно автоматически поступать в кормушку по мере его поедания животными. Обычно корм поступает в помещение из внешнего бункера и раздается через концевые или кольцевые кормо- проводы со спиралью. В зданиях со сложной конфигурацией применяется цепочно-шайбовый транспортер.

Несколько иначе кормят **свиноматок с подсосными поросятами и холостосупоросных свиноматок. У** первой группы простая кормушка (поддон) закреплена в ограждении, и в определенное время в заданном объеме через дозатор туда подается корм. Так же кормятся и холостосупоросные свиноматки при индивидуальном содержании.

Несколько сложнее технология кормления **свиноматок при групповом содержании.** Главной особенностью и технологией кормления таких животных является четкое скармливание каждой свиноматке отмеренной ей дозы. При этом необходимо избежать оттеснения более сильными особями слабых животных от их кормовых мест. Для этого система кормораздачи оборудуется индивидуальными дозирующими устройствами, которые подают корм с такой скоростью, что свиноматка поедает его без возможности отхода к другой кормушке.

4.1. Сухое кормление

Существуют два варианта комплектации системы сухого кормления — система сухого кормления с раздачей корма в объемные дозаторы и система сухого кормления с раздачей корма в кормовые автоматы. Выбор той или иной системы зависит от того, кого необходимо кормить — свиноматок или поросят. Раздача сухого корма поросятам всех групп и возрастов должна осуществляться при помощи кормовых автоматов, так как они рассчитаны на групповое кормление свиней, где каждый кормовой автомат может обслуживать 40...60 свиней в зависимости от возраста.

Кормление свиней сухими комбикормами, в частности гранулированными, имеет следующие преимущества:

- снижение объемов кормов, потребности в складских помещениях и транспорте, затрат;
- повышение усвояемости;
- частичное обеззараживание;
- упрощение механизации и автоматизации процесса кормораздачи;
- сокращение потерь при поедании корма животными.

При сухом типе кормления используют схожую для большинства ферм систему раздачи корма.

Большинство ферм и свинокомплексов европейских стран оснащены автоматической системой раздачи кормов, состоящей из трубопровода, который включает в себя стальные, оцинкованные тонкостенные трубы кормопровода и пластиковые уголки, по которым корм транспортируется в объемные дозаторы либо кормовые автоматы. Внутри трубопровода протянут стальной трос с литыми пластиковыми дисками (шайботрос). Кормопровод проводится на высоте около двух метров.

Приемная воронка регулирует подачу комбикорма в систему. Заполнение кормушек кормом осуществляется автоматически по заданной программе 2.. .3 раза в сутки.

Реверсивный привод транспортера позволяет доставлять во все кормушки рассыпной комбикорм одинакового качества, так как при движении комбикорма в одну сторону он расслаивается и в разные по удаленности кормушки поступают разные фракции комбикорма.

Если говорить вкратце, основная функция системы кормления — работать, пока все кормовые аппараты не заполнятся кормом. После загрузки последнего кормового автомата или дозатора система остановки дает сигнал на блок управления, после чего транспортер останавливается.

Для обеспечения хранения оперативного запаса комбикорма используются специальные бункеры, расположенные в непосредственной близости от животноводческих помещений. Они изготавливаются в различных модификациях: с гладким и рифленым металлическим листовым покрытием или из стекловолокна.

Включение системы происходит по сигналу от блока управления. Запуск осуществляется посредством таймера, находящегося внутри блока управления, либо вручную при помощи кнопки запуска на передней панели. Чтобы корм из кормопровода попал в корыто свиноматок, используется ручной размыкатель. Ручной размыкатель устанавливается для одновременного открытия нескольких объемных дозаторов. Размыкание дозаторов осуществляется вручную. Размыкатель необходим, чтобы оператор мог выбрать периоды кормления свиноматок, а также для единовременного кормления животных.

В групповых кормовых автоматах установлены поилки для смачивания сухого корма. Это способствует улучшению пищеварения поросят и усвояемости корма. Вода подается к поилкам по специальной отдельной пластиковой трубе, идущей параллельно кормопроводу (рядом или под ним). Использование кормовых автоматов (кормление вволю) позволяет достичь высоких показателей прироста.

Основным техническим решением для транспортировки корма является зацепление цепочного транспортера и тянущего устройства. В основном используется протяжка с креплением за пластмассовые шайбы (фирмы Big Datchman, West Totalbeg Aarup? ACO funky), при которой существует возможность вылома напрессованных пластмассовых шайб из тела цепи. Использование принципа протяжки с зацеплением за саму цепь позволяет избежать этого и значительно увеличивает срок эксплуатации цепочного транспортера.

Не менее важно использование защиты электропривода транспортера от заедания и заклинивания (попадание посторонних предметов и т. д.). В большинстве случаев используются системы электроблокировок (концевые выключатели) на обрыв или заклинивание цепи (фирмы West Totalbeg Aarup, ACO funky).

Использование калиброванных пластин, предназначенных для работы «на разрыв» в случае заклинивания транспортера, дает дополнительную гарантию сохранения электропривода в рабочем состоянии при заклинивании цепи и исключения неконтролируемой работы системы при повышенной нагрузке на нее путем перемыкания блокировок. Данный метод электромеха-

нических блокировок от перегрузок электропривода автоматизированной системы раздачи корма реализован фирмой Egebjerg (Дания).

Контурная система используется для транспортировки корма к дозаторам и кормушкам в помещениях со множеством изгибов и с разницей в уровнях.

В последнее время все чаще для транспортировки сыпучих материалов применяют транспортную спираль.

Спираль состоит из высококачественной и очень гибкой стали, благодаря чему:

- корм может быстро, надежно и без разделения транспортироваться в дугах под углом до 90°;
- транспортная спираль применяется универсально для каждого вида помещения;
- спираль предназначена для повышенной производительности;
- быстрый и упрощенный монтаж системы;
- привод производится с помощью клинового ремня или редукторного двигателя;
- исключается холостой ход линии к кормовому бункеру (что типично для закрытых циклов);
- существует возможность компоновки одного гибкого шнека с двумя и большим количеством контуров.

Специальное покрытие стального троса с примесью резины сохраняет смазку внутри стального троса. Отдельные волокна остаются гибкими, сокращается износ, вызываемый силой трения, и уменьшается вероятность попадания стальных осколков в корм.

Дозаторы разных производителей, поставляемые на рынок РФ, можно условно разделить на две группы по принципу заполнения, выгрузки и регулировки устанавливаемых доз корма.

Дозаторы фирм Big Datchman, West Totalbeg Aarup? ACO funky, и ряда других используют боковое заполнение, регулировочную ленту уровня заполнения и пробковую систему выгрузки.

Данная конструкция не позволяет точно установить дозы кормления из-за зависимости уровня заполнения дозатора от влажности и сыпучести корма, что является серьезным нарушением технологии кормления, особенно супоросных маток.

Более приемлемыми являются дозаторы с вертикальным заполнением до установленного объема дозатора.

Данные дозаторы позволяют выдерживать точные объемы доз кормления, имеют простое устройство установления доз, а устройство открывания дозатора легко может быть встроено в единую систему открывания дозаторов, которая приводится в действие с помощью пульта управления системы автоматизированной раздачи корма.

Сенсор даёт команду на остановку в промышленном воспроизводстве свиней зависит от многих факторов.

Одним из определяющих факторов является правильное кормление животных и снижение их потерь. На фоне резкого повышения цен на зерновые те хозяйства, которые поймут значение новой техники для экономно – достаточного, а не избыточного кормления, получат значительное преимущество вперёд конкурентами. новой техники для экономно-достаточного, а не избыточного кормления, получат значительное преимущество перед конкурентами.

При современной групповой технологии содержания свиней дневные привесы решающим образом зависят от хороших условий и состояния животных. Только жизнь в группе, бесстрессовое потребление и усвоение пищи гарантируют быстрый и равномерный рост. Этим запросам соответствуют различные модели кормушек и автоматов для кормления.

В первые дни жизни свиней для обеспечения порционного режима кормления путем открытия заслонки бункера небольшие порции корма ссыпаются на дно корыта. Через две недели после опороса заслонка бункера снимается полностью, и кормушка переходит в режим кормления вволю. Подвижный шибер корыта препятствует «зависанию» корма и делает его легкодоступным для самых слабых и маленьких поросят.

В отличие от кормушек традиционной прямоугольной формы с одним или двумя кормовыми местами круглые кормушки позволяют кормить до 70 голов. При этом потери сыпучего корма снижаются до 0,5...1%, гранулированного — практически до нуля. Ограждение кормовой тарелки не позволяет животным заступать в нее.

Кормушки всех ведущих производителей оснащаются ниппелями водопоения, или сосковыми поилками. С их помощью свиньи могут самостоятельно определять, корм какой консистенции потреблять. Важное значение имеет конструкция и расположение такого ниппеля в кормушке. Ниппель, зафиксированный по типу дачного рукомойника над кормовой тарелкой, а также горизонтально закрепленный в тарелке непосредственно над кормом, дает возможность свиньям напускать воду в тарелку. Это опасно нарушением санитарно-гигиенических норм. Сильно разбавленный водой кормовой «суп» закисает, а очищать тарелку приходится вручную. Расположение ниппелей под углом 45° и на технологической высоте над тарелкой, например 45 и 65 см, дает возможность избежать ухудшения ветеринарной обстановки на ферме. Наличие в тарелке дренажных отверстий позволяет постоянно держать ее сухой.

Иной способ кормления используют для свиноматок с подсосными поросятами и холосто-супоросных свиноматок. У первых простая кормушка (поддон) закреплена в ограждении, и в определенное время через дозатор туда подается корм. Так же кормят холосто-супоросных свиноматок при индивидуальном содержании.

Современные дозирующие устройства позволяют учитывать особенности каждого животного и не только отмерять адекватную дозу корма, но и добавлять ветпрепараты. Несколько сложнее технология кормления свиноматок при групповом содержании. Главная ее особенность — четкое скармливание каждому животному отмеренной дозы в строго определенное время. При этом необходимо избежать оттеснения более сильными особями слабых животных от их кормовых мест. Для этого систему кормораздачи оборудуют индивидуальными дозирующими устройствами: они подают корм с такой скоростью, чтобы свиноматка поедала его без возможности отхода к другой кормушке.

Для кормления вволю хорошо зарекомендовали себя бункерные кормушки.

Однобункерные кормушки рассчитаны на 50 поросят, двухбункерные — на 70, что дополнительно экономит затраты на оборудование.

Доза подачи корма регулируется в широком диапазоне в зависимости от возраста поросят.

Последней разработкой являются кормушки с колоколом в виде решетки, который позволяет поросятам легче получать корм. Процесс подачи дозы корма сопровождается игрой, что на практике увеличивает потребление корма и, соответственно, привесы. В последнее время наряду с традиционными бункерными кормушками для раздачи корма при групповом содержании и кормлении вволю все шире используются автоматы для кормления.

По сравнению с бункерными кормушками они имеют ряд преимуществ и только один недостаток — они несколько дороже, так как имеют более сложную конструкцию.

Бесспорные преимущества кормоавтоматов заключаются в следующем:

- улучшенная гигиена кормления;
- отсутствие слипания корма;
- экономный расход корма, точное дозирование;
- минимальные потери корма;
- эмпирически подтвержденные лучшие привесы;
- свободный выбор места установки;
- облегченное обслуживание для персонала.

На рынке современного оборудования представлено большое количество различных видов кормоавтоматов (Egebjerg, West Totalbyg Aarup, ACO funki). В большинстве случаев кормление на всех кормоавтоматах осуществляется путем раскачивания свиньями нижнего колокола. При этом доза корма высыпается на поддон и поедается. Дозировка выставляется вручную специальным дозатором.

Среди главных требований, которым должны отвечать современные системы кормления и кормораздачи в свиноводстве, — это гигиеничность, доступность кормов для животных, беспрепятственное поступление, эргономичность, экономичность и удобство обслуживания.

Конструкция автоматов для кормления разных производителей часто очень схожа. Различия можно найти в способе, каким животное получает заданную порцию корма.

Большинство кормоавтоматов имеют два основных способа дозировки корма:

корм поедается животными из щели между дозирующим стаканом и поддоном автомата, количество корма устанавливается путем увеличения или уменьшения этого зазора;

корм выпадает на поддон кормушки в результате толкания рычага.

В отличие от бункерных кормушек Big Dutchan, West Totalbyg,, ACO funki кормушка Tube-O-Mat оснащена встроенным внутренним ворошителем, позволяющим избежать «зависания» или сводообразования корма, особенно в помещении с повышенной влажностью при использовании гидросмыва (без щелевых полов).

Кормушки изготавливаются из окрашенного металла, нержавеющей стали, пластмассы или композитных материалов. Если для поросят на доращивании прочность материала кормушки не очень важна, то свиньи на откорме быстро съедают пластмассовые детали, поэтому для них предпочтительны кормушки из металла и композитных материалов, не уступающих по прочности граниту.

4.2. Жидкое кормление

Жидкие корма позволяют добиться высоких привесов, так как они соответствуют физиологии животных. Но этот тип кормления обходится дороже сухого. Если в базовую комплектацию оборудования для сухого типа входят бункер для хранения корма, транспортеры и кормушки, то при выборе жидкого кормления понадобятся кормоприготовительная станция, насосы для перекачки жидкой массы, громоздкая система трубопроводов и все те же кормушки. Выше и эксплуатационные затраты: обслуживание оборудования, его промывка, охлаждение корма и т. д.

Использование жидкого кормления в климатических условиях России может быть затруднено, особенно в холодный период. Это может способствовать возникновению легочных и других заболеваний у животных.

Без систем жидкого кормления в современных свиноводческих хозяйствах обойтись невозможно по причине их чрезвычайной гибкости применения и действенности. Дальнейшие целенаправленные разработки по улучшению точности дозирования и гигиены придают еще большую значимость жидкому кормлению. Если в прошлом для жидкого кормления использовались трубы с наружным диаметром 75 мм, то в наши дни благодаря усовершенствованной технике и в связи с высокими требованиями, предъявляемыми к гигиене, могут успешно применяться надежные в эксплуатации системы с поперечным сечением труб до 25 мм.

В настоящее время на старых свиноводческих предприятиях России в основном используется жидкое кормление. Применяемое для этих целей оборудование физически и морально устарело, занимает много полезной производственной площади и зачастую не выпускается отечественной промышленностью. В лучшем случае на ряде свинокомплексов используются автоматизированные системы раздачи жидкого корма по трубопроводам или полуавтоматические системы раздачи сухого корма непосредственно в кормушки. С учетом сложностей обработки труб и очищения их от остатков жидкого корма в первом случае и значительной доли ручного труда — во втором, автоматизированная система, работающая по заданной программе, является наиболее приемлемой и рекомендуется к использованию при проведении реконструкции свинокомплексов. Автоматизированная система жидкого кормления свиней используется в настоящее время на 35% всех предприятий отрасли в ЕС.

К основным достоинствам систем автоматизированной раздачи влажных и жидких кормов следует отнести:

- экономичность и ресурсосбережение;
- простота эксплуатации;
- резкое сокращение доли ручного труда;
- возможность работы в автоматическом режиме от встроенного программатора.

Для малых ферм и ЛПХ при небольших объемах производства свинины возможен вариант с применением влажных кормов. Здесь нет непреодолимых проблем с их раздачей, нет необходимости в использовании сложных систем микроклимата, транспортеров, механизмов, навозоудаления и т. д.

В Дании для этих целей широко используется система кормления Datamix Mulfider-5000, разработанная компанией Skiold Echberg A\s. Система включает в себя бункеры хранения сухих комбикормов, смесители кормов, оборудованные тензометрическими устройствами, насосы, кормопроводы, кормовые вентили (клапаны), сенсорные устройства, компьютер.

Смеситель кормов цилиндрической формы, выполненный из армированной стекловолокном пластмассы и снабженный лопастной мешалкой с электроприводом, оборудован магнитом для улавливания металлических примесей, стоком для полного опорожнения емкости, дверцей для очистки его полости.

В зависимости от технологических условий приготовления кормосмесей, наличия тех или иных компонентов фермер имеет возможность корректировать программу компьютера.

При крупногрупповом содержании супоросных свиноматок (50...60 голов в загоне и более) применяют нормированное адресное кормление на основе транспондеров.

Кормораздаточная станция (производство той же фирмы) изготовлена из оцинкованной стали, снабжена входной дверью с пневмоприводом, загрузочным устройством для подачи жидких и сухих кормов, подающим шнеком, направляющим желобом, выпускной створчатой дверью, системой распознавания образов, персональным компьютером.

Компьютер снабжен персональным терминалом для получения информации о свиноматках и передачи ее на любые расстояния. Система распознавания образов позволяет считывать код матки (информационный чип на ушах свиней), обеспечивая немедленный доступ к информации о физиологическом состоянии животных, режиме и рационе их кормления, потреблении кормов, посещаемости станции, размещении животных и др.

При подаче сигнала о готовности системы к выдаче кормов животным свиноматки направляются к станции кормления, образуя очередь. Воздействуя на входную дверь, лидирующая свиноматка открывает ее и входит в станцию. После чего створки входной двери закрываются, исключая доступ других особей в станцию. Считывающее устройство снимает информацию о поступившей свиноматке и передает ее в компьютер. В соответствии с полученной информацией компьютер подает команды на дозатор кормов, обеспечивающий выдачу необходимого (в соответствии с физиологическим состоянием) количества корма в кормушку. Закончив кормление, свиноматка, воздействуя на задние створки станции, открывает дверь и выходит в загон для отдыха. Компьютерная система обеспечивает также подачу медицинских препаратов свиноматкам, нуждающимся в лечении.

Фирма Big Dutchman (Германия) рекомендует для раздачи жидкого корма управляемую компьютером систему Hydromix для откормочного и репродуктивного поголовья (в том числе для подсосных и супоросных свиноматок и хряков при индивидуальном и групповом содержании) в любых свиноводческих предприятиях. Интерес представляет система Hydromix Compact.

Система предназначена для малых свиноводческих ферм, обеспечивает автоматизированное одновременное смешивание и раздачу кормов при безостаточном кормлении с промывкой труб.

Смешанный корм безостаточно раздается при каждом приеме корма. После процесса кормораздачи установка, включая все вентили, кормо- и трубопроводы, емкости для смешивания, для свежей и технической воды промываются чистой водопроводной водой, которая находится в трубопроводах между процессами кормораздачи. Во время следующего процесса кормления вода поступает в емкость для технической воды и повторно используется.

В зависимости от метода кормораздачи, длины трубопровода и консистенции корма используются центробежные или винтовые насосы (возможно, с частотными преобразователями), имеющие различные характеристики подачи.

Компания Schauer (Австрия) производит смесители жидких кормов Liquimix. Они представляют собой смесительные баки с интегральным насосом и взвешивающим устройством.

Вместо миксера используется метод импульсного смешивания, поэтому струя от насоса подает жидкость в разные стороны бака, что идеально подходит для баков маленькой емкости и синхронной работы непрерывной подготовки корма.

Важные особенности оборудования Schauer — это очистка, удаление и обеззараживание трубопровода, предотвращение заболевании, связанных с закисанием остатков корма в трубопроводе. Эта операция необходима при раздаче жидких кормов.

Станция кормления Fitmix (ООО «Диметра», Республика Беларусь) предназначена для питания свиноматок в групповых станках. Оптимальное число свиноматок, приходящихся на одну станцию, — 20 гол. (одиночная станция), 40 гол. (двойная станция).

Станции Fitmix идеальны для использования в уже существующих постройках с определенными группами свиноматок. Fitmix обеспечивает питание по желанию, без корыта. Свиноматки берут корм непосредственно из кормового сопла (трубы, доставляющей корм и оборудованной червячным конвейером). Скорость доставки корма соответствует нуждам животных, что предотвращает переедание у свиноматок. При применении добавочного дозатора в корм могут быть добавлены лекарства индивидуально для каждого животного.

Компания Weda (Германия) производит системы жидкого кормления свиней для малых семейных ферм. В составе — электронные расходомеры, специальные центробежные насосы для жидкого кормления, системы жидкого кормления с разделителями механических частиц (pipe-hig), система кормления малыми дозами замеса (для свиноматок и отъемышей), двойной трубопровод, система многофазного кормления, преобразователь частоты для насосов.

Фирма ACO funki (Германия) предлагает готовить свежие корма, которые улучшают результаты разведения товарных свиней. Наблюдение за потреблением корма может дать информацию о болезнях животных, например диарее. Один из важных моментов — быстрое и точное управление рационом кормления в любое время. Это основная идея компании, производящей профессиональные регулируемые системы жидкого кормления.

На малых фермах России нередко применяется микробиологический метод обработки кормов (при соблюдении определенных условий ферментации), который обеспечивает:

- возможность обработки различных малоценных кормов, которые мало или вообще не применяются в промышленных свинокомплексах;
- улучшение физиологического состояния животных, избежание случаев диспепсии, здоровый кожный покров животных;
- достаточно эффективные привесы, начиная с отъема и учитывая затраты на ферментацию;
- приготовление кормов, не требующее от обслуживающего персонала особых навыков, нетрудоемкость процесса приготовления.

В то же время жидкое (влажное) кормление может быть весьма эффективным при наличии в хозяйствах собственных или покупных жидких отходов переработки пищевого сырья. В этом случае дешевизна этих отходов сможет перекрыть дополнительные затраты хозяйства на оборудование и эксплуатацию линий жидкого кормления.

Однако при этом выход навозных стоков с ферм возрастает почти на 40%, что влечет за собой дополнительные затраты на хранение и дальнейшее использование навоза для удобрений.

Интересен опыт использования специальной установки РИД-2, предложенный сотрудниками Всероссийского научно-исследовательского института животноводства, для получения кормовой смеси влажностью 68,5%.

Роторный измельчитель-диспергатор (РИД-2) выполняет функции измельчителя, диспергатора, смесителя, эмульгатора, нагревателя и насоса.

Обработка малопитательных отходов переработки зерна, сахарной свеклы, пивоваренной и спиртовой промышленности, а также зеленой массы на РИД-2 и дальнейшее их смешивание с концентратами позволяет подавать свиньям высокопитательную кормовую массу с повышенным показателем усвоения углеводов (в том числе клетчатки) и протеина.

Однако жидкий корм представляет собой благоприятную среду для развития различных микроорганизмов, в том числе болезнетворных (патогенных). При кормлении жидкими кормами в помещениях резко возрастает влажность воздуха и загрязненность станков, ухудшается микроклимат вследствие повышенного выделения мочи и разжиженного кала, что снижает продуктивность свиней.

Следовательно, как сухой тип кормления, так и кормление влажными смесями имеют свои преимущества и недостатки. Поэтому на практике используются все виды кормления.

4.3. Поение свиней

Свиньям ежедневно требуется в 2,5 раза больше воды, чем корма. Воду свиньи должны потреблять из корыта, кормушки или ниппельной поилки. Выбор источника воды влияет на уровень ее потребления, затраты на предоставление и удаление воды в виде навоза.

Вода для поения поросят-сосунов и поросят-отъемы- шей должна иметь температуру 16...20°С, для взрослых свиней в холодное время года — 10...16°С, в теплое время года она не нормируется.

Место и высота расположения поилок в индивидуальных или групповых станках должны выбираться с таким расчетом, чтобы обеспечить свободный доступ к ним животных и исключить травмирование рыла и полости рта свиней.

Обеспечение животных свежей чистой питьевой водой очень важно для максимального использования их потенциала. При этом животным должен быть обеспечен свободный доступ к чистой воде в достаточном количестве. В качестве дополнительной меры в современном свиноводстве при необходимости могут использоваться мероприятия по дезинфекции питьевой воды диоксидом хлора.

В оборудование для поения входят:

- ниппельные поилки;
- чашечные поилки;
- узлы подключения к водоснабжению;
- медикаторы;
- переносные дозирующие элементы.

4.3.1. Ниппельные поилки

Ниппельные поилки рентабельны и гарантируют подачу чистой питьевой воды. Их главное преимущество — отсутствие загрязнений. Для того чтобы сократить потери воды до минимума, необходимо установить поилку на правильной высоте, т. е. на 2,5 см выше плеча свиньи.

При поении голова животного должна быть слегка поднята. В связи с этим для поросят на доращивании и животных на откорме целесообразно устанавливать ниппели на разной высоте.

Компания Big Dutchman (Германия) удовлетворяет требованиям рынка и включает в поилки различные ниппели с соответствующими питьевыми трубами:

- ниппели высокого давления для свиноматок;
- ниппели высокого и низкого давления для поросят;
- ниппели высокого и низкого давления для начального и заключительного этапов откорма;
- вакуумную поилку.

Во избежание оседания витаминов либо медикаментов в трубах поения может быть использована закольцованная труба, обеспечивающая циркуляцию воды. Это позволит провести промывку всех труб по завершении медикаментирования. Применение закольцованной линии возможно и при использовании чашечных поилок.

Ниппельные поилки, встроенные в кормовые автоматы, применяются при сухом кормлении поросят-отъемышей и животных на откорме.

Вакуумные поилки применимы как для свиноматок, содержащихся в индивидуальных станках, так и для площадок доращивания поросят. Как только животные начинают пить воду из продольной кормушки, вода начинает автоматически подаваться в кормушку. Чем больше длина кормушки (макс. 25 м на вакуумную поилку), тем выше рентабельность данной системы поения.

4.3.2. Чашечные поилки

Чашечные поилки делятся на чашечно-ниппельные и чашечно-клапанные. Применение чашечно-ниппельных поилок позволяет сократить до минимума потери воды и обеспечивает быстрое привыкание животных к поилкам. Благодаря боковым бортикам голова животного при

потреблении воды находится внутри чашечной поилки, что позволяет существенно сократить потери воды и практически исключить ее загрязнение. Особенно удобны данные поилки для поросят. Поскольку поросята видят воду, они привыкают к поилке уже в первые дни жизни. Благодаря низкому расположению в боксе для опороса, специальными чашечно-ниппельными поилками могут пользоваться как поросята, так и свиноматки.

Для долговечной работы и предотвращения коррозии поилки выполняют из нержавеющей стали или эмалированного чугуна.

Уровневые поилки применяются для поения вволю преимущественно для свиноматок при групповом содержании или в станках с фиксацией.

Постоянный уровень воды в корыте поддерживается системой клапанов с диафрагмами.

4.3.3. Система подготовки воды

Помимо поилок в современный комплект системы поения входит и узел подключения к водопроводу. Данное подключение монтируется на участке между основной линией и линией, проходящей через животноводческое помещение, и может состоять из различных компонентов.

Дозаторы (медикаторы) включаются в линию водопровода и используют в качестве движущей силы давление воды.

Медикатор монтируется на водопроводную линию и подает необходимые витамины и медикаменты в питьевую воду. Дозирование осуществляется с очень высокой долей точности, поскольку препараты добавляются в воду пропорционально фактическому расходу воды. Перемешивание воды с соответствующим препаратом происходит лишь на выходе из смесительной камеры, благодаря чему отсутствует контакт мотора с добавляемыми веществами. Отсюда — отсутствие засорений, длительный срок службы.

Используя медикаторы, свиньям с водой дают антибиотики, кокцидиостатики, витамины, минеральные вещества и микроэлементы, органические кислоты, аминокислоты, адаптогены, стресс - протекторы, антиоксиданты, иммунокорректоры и другие препараты.

Кроме того, медикаторы позволяют проводить очистку и дезинфекцию линии водоснабжения от биопленки и минеральных отложений, для чего в линию вводят, например, 2% -ный раствор препарата CID 2000, в состав которого входят перекись водорода, парауксусная кислота, органические кислоты, долговременные стабилизаторы. Экспозиция после введения препарата CID 2000 в систему поения составляет 8 ч.

Преимущества медикаторов:

- точное дозирование при любом протоке;
- широкий диапазон дозирования и большое количество пропускаемого материала;
- длительный срок службы и высокая эксплуатационная надежность благодаря качественному материалу (низкая чувствительность к многочисленным химикалиям) при регулярной промывке.

4.4. Оборудование систем навозоудаления

4.4.1. Экологический аспект навозоудаления

Вопросы производства промышленной или сельскохозяйственной продукции не могут быть решены без учета их экологической безопасности и без увязки их с вопросами природопользования, т. е. рационального использования и охраны природных ресурсов — земли, воды, атмосферного воздуха и др. Особенно это касается проблемы утилизации образующихся на свиноводческих предприятиях отходов производства и потребления, подготовки, переработки и рационального использования получаемых на комплексах огромных объемов навоза и навозных стоков, являющихся потенциальными источниками антропогенного воздействия на окружающую природную среду. На заре промышленного свиноводства этой проблеме уделялось особое внимание и она являлась приоритетной, но в последнее время многие хозяйства забыли о существовании этого трудноразрешимого и актуального вопроса. Разработанные ранее и рекомендуемые ныне основные технологии, машины и оборудование не соответствуют предъяв-

ляемым возросшим технологическим, зоотехническим, экономическим, санитарно-ветеринарным, гигиеническим и социально-экологическим требованиям.

Научная разработка и практические решения проблем уборки и утилизации навоза в нашей стране и за рубежом показали, что их реализация обеспечит:

- безотходную переработку и рентабельное производство высококачественных и высокоэффективных органических, органо-минеральных и других видов удобрений;
- рациональное использование природных ресурсов, восстановление экологического равновесия и предотвращение распространения возбудителей (опасных для здоровья человека) инвазионных и инфекционных болезней в зоне влияния животноводческих предприятий;
- экономию топливно-энергетических ресурсов на свиноводческих комплексах не менее чем 1,5 млн т/год;
- снижение до 50% сметной стоимости нового строительства и реконструкции очистных сооружений и систем подготовки навоза и навозных стоков к использованию;
- экономию расхода питьевой воды на технические нужды до 40% и уменьшение объемов жидкого навоза не менее чем на 40% ;
- высокий агрономический, эколого-экономический и социальный эффект за счет безотходной переработки и рационального использования навоза и помета и увеличения урожайности сельскохозяйственных культур на 25...30%.

Внедрение новых технологий и комплектов машин для уборки навоза и производства органических удобрений, перевод свиноводческих предприятий на безотходные технологии сократят потери питательных веществ навоза и стоков до 50%, повысят эффективность использования удобрений до 1,5 раз, сократят потребности в применении минеральных удобрений до 40%, предотвратят загрязнение окружающей среды и увеличат дополнительный урожай сельскохозяйственных культур.

4.4.2. Оборудование для навозоудаления

Применяемые в настоящее время в отечественной практике способы и технологии удаления из свиноводческих помещений навоза по принципу действия и конструктивным решениям подразделяются на механические, самотечные (самосплавные) и гидросмывные.

В мировой практике для удаления навоза из свиноводческих помещений применяют в основном механические и самотечные способы периодического действия.

Нормами технологического проектирования систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета (НТП-11-99, Минсельхоз РФ) определено, что:

1. механические способы удаления и транспортирования навоза следует проектировать на свиноводческих предприятиях мощностью до 24 тыс. голов в год, использующих корма собственного производства и пищевые отходы, и в свинарниках-маточниках;
2. самотечную систему навозоудаления непрерывного действия следует применять в свинарниках при кормлении животных текучими и сухими кормами без использования силоса и зеленой массы, при этом самотечную систему не рекомендуется применять в свинарниках-маточниках;
3. самотечная система навозоудаления периодического действия может применяться на всех животноводческих предприятиях при бесподстилочном содержании животных; гидросмывную систему удаления и транспортирования навоза допускается применять в исключительных случаях и только при реконструкции и расширении действующих крупных свиноводческих предприятий на 54 тыс. и более свиней в год при невозможности применения других способов и технических средств для удаления навоза. Установлено, что применение гидросмывной системы удаления навоза для нового строительства допускается при соответствующем обосновании и согласовании с органами государственного экологического и санитарного надзора.

Механические системы удаления навоза позволяют получить навоз достаточно низкой влажности и требуют относительно небольших строительных затрат, однако обладают высокой металло- и энергоемкостью, а также требуют больших трудовых затрат на уборку навоза, обслуживание и ремонт оборудования. Кроме того, эти системы являются недостаточно совер-

шенными с зоогигиенической точки зрения. В связи с этим механические системы удаления навоза рекомендуется применять в основном на небольших фермах и комплексах.

Конвейер скребковый универсальный КСУ-Ф-1 состоит из мобильной каретки, на которой подвешен скребок. Каретка передвигается на роликах по направляющим, уложенным по обеим сторонам канала.

Для исключения перегрузок узлов и деталей привода и конвейера скребки выполнены подвесными на кронштейнах длиной 150 мм, причем между верхней кромкой скребка и рамой тележки образуется окно для перепуска навоза через скребок при избыточном накоплении его в навозном канале. Скребки удерживаются в рабочем положении двумя цепями. При включении конвейера в работу скребки транспортируют навоз в одном направлении, при обратном холостом ходе они отклоняются и скользят по поверхности навоза, создавая минимальное сопротивление движению.

Продольные шнековые транспортеры с правой и левой навивкой позволяют перемещать навоз в поперечный канал, проходящий по центру свинарника. Конвейер КСУ - Ф-1 транспортирует навоз из зданий в навозосборник. Глубина продольных каналов в свинарниках 400 мм, поперечных — 800 мм, ширина верхней части продольного канала — 500 мм, поперечного канала и сборного канала коллектора — 820 мм, глубина сборного канала — 1500 мм.

Стационарные технические средства удаления навоза кругового действия типов ТСН и др. (транспортировка навоза методом волочения) характеризуются высокой нагрузкой на приводное устройство, многократным и технологически необоснованным перемещением навозной массы по свинарнику (в 2 раза превышающим длину свинарника).

Взамен этих устройств разрабатываются новые технические средства, основанные на принципе порционности удаления навоза из свинарников и транспортировки его до навозосборника кратчайшим путем.

Гидравлические системы удаления навоза значительно сокращают трудовые затраты на уборку навоза, отличаются относительно невысокой металло- и энергоемкостью, обладают более высокой надежностью и более длительным сроком службы систем и обеспечивают хорошие зоогигиенические показатели в животноводческом помещении.

Для удаления осадка и исключения его накопления в продольных каналах применялись различные способы смыва осадка водопроводной водой. Однако это приводит к увеличению влажности и возрастанию объема навоза, а также к снижению его удобрительной ценности. С целью устранения этого недостатка была разработана и внедрена секционная система удаления навоза из продольных навозных каналов.

Принципиальным отличием самотечной системы удаления навоза секционного типа является то, что по длине навозосборных каналов дополнитльно устанавливаются неподвижные поперечные перегородки, разделяющие канал на секции. Ширину зазора между дном продольного канала и перегородкой принимают равной 0,25 м у первой перегородки и 0,20 м — у остальных. Навозосборные каналы секционных систем можно прокладывать без уклона.

Перегородки продольных каналов секционной системы выполняют из металла и устанавливают на расстоянии 6...9 м друг от друга. Последняя перегородка установлена на расстоянии 2...3 м от задней стенки продольного канала.

Преимуществами этой системы являются сравнительно меньший расход воды для удаления навоза, независимость от технологии содержания и кормления животных и др. Недостатки — возможность накопления придонного осадка и образование мертвой зоны в торце последней секции навозосборного канала.

Для обеспечения нормальной и безотказной эксплуатации уклон дна продольных навозосборных каналов принимают не менее 0,005°. Уклон поперечных каналов в пределах здания в зависимости от размеров каналов, влажности навоза, рельефа и гидрогеологических условий должен составлять 0,01...0,3°.

Для периодической очистки и промывки навозоприемных каналов от осадка в начальной части каналов систему дополняют установкой трубопровода для подачи смывной воды.

В процессе эксплуатации классического варианта секционной системы навозоудаления выявлен ее недостаток — в глухом (противоположном шиберу) торце канала наблюдается накопление осадка навоза.

В настоящее время наибольшее распространение в свиноводческих хозяйствах стран Европы и Северной Америки получила самосплавная система навозоудаления с использованием бетонных ванн.

В таких системах, называемых также «подними и отпускай», традиционные продольные каналы навозоудаления заменяют навозосборными ваннами. Длина ванн — не более 14 м, ширина соответствует габаритам решетчатой части станков, глубину принимают из расчета сбора двухнедельного количества навоза (около 0,5 м). Система навозоудаления по технологии «Фог Агентюр» состоит из навозоприемного канала, разделенного бетонными перегородками на ванны (рис. 4.1). Размеры ванн зависят от размеров и расположения станков для содержания свиней, а также от размеров панелей решетчатого пола. Ванны навозоприемного канала имеют размеры, варьирующиеся в пределах: длина — 6...9 м, ширина — 0,8...2,5 м, глубина — 0,4...0,6 м. Дно ванны выполняется без уклона. Под каждым навозоприемным каналом проложен пластиковый продольный коллектор, состоя - щий из пластиковых канализационных труб диаметром 200...250 мм. Навозоприемные каналы в свинарниках для содержания всех половозрастных групп свиней должны быть перекрыты панелями решетчатого типа.

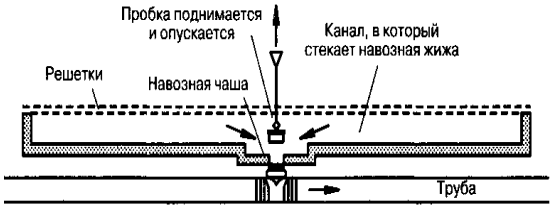


Рис. 4.1. Принципиальная схема навозосборной ванны системы навозоудаления «Фог Агентюр» (Дания, Fog Agroteknik A/S)

Каждая бетонная ванна соединена с пластиковым продольным коллектором с помощью пластикового тройника, находящегося в средней части ванны. Отверстие каждого тройника закрывается заслонкой пробкового типа. Вокруг каждого тройника с заслонкой имеется приямок радиусом 500 мм и глубиной 100 ммВ начале каждого продольного коллектора находится воздушный клапан. Пластиковые продольные коллекторы соединяются с поперечным пластиковым переходником, отводом или тройником. Пластиковый коллектор прокладывается под навозоприемным каналом с уклоном 0,0035...0,004° в сторону поперечного коллектора или навозоприемника, находящегося за пределами свинарника.

Во избежание воздушных пробок, которые при движении навозной массы по канализационным трубам могли бы привести к самопроизвольному открыванию запорных пробок в уже очищенных от навоза ваннах, система предусматривает установку воздушных клапанов в конце каждой канализационной линии (рис. 4.2).

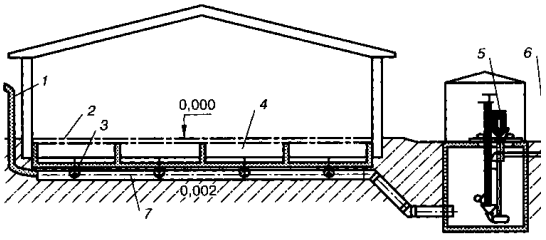


Рис. 4.2. Самосплавная вакуумная система навозоудаления: 1-воздушный канал; 2-решетчатые полы; 3-патрубки с пробками; 4-навозные ванны; 5-насос; 6-напорный трубопровод; 7-труба навозоудаления

Система работает следующим образом

Твердая и жидкая фракции навоза поступают через щелевой пол в навозные ванны или через решетки над навозными каналами и благодаря герметичному запиранию сливных отверстий накапливаются в емкости под ними.

После заполнения ванны, т. е. по истечении двух недель, пробка слива поднимается вручную с помощью крюка.

Навоз стекает в сливное отверстие и по канализационным трубам удаляется за пределы свинарников в емкости, расположенные рядом с помещением, или в основное навозохранилище, рассчитанное на длительное хранение.

Получаемая в результате реконструкции навозная масса отличается от той, которая обычно накапливается на свинокомплексах, где эксплуатируются старые системы навозоудаления, т. е. она содержит только навоз, мочу и случайно попавшую в систему воду.

В последние годы на рынке появились предложения по установке пластиковых (стеклопластиковых) ванн под щелевыми полами.

Применение на крупных животноводческих комплексах гидросмывных систем удаления навоза затруднено в некоторых регионах страны из-за нехватки или отсутствия сельскохозяйственных площадей для использования навозных стоков.

4.4.3. Хранение и утилизация технологических отходов

Наиболее важным организационно-техническим и экологическим мероприятием при подготовке навоза и навозных стоков свиноводческих предприятий к использованию является обеспечение максимальной сохранности получаемого навоза, исключение потерь и загрязнения окружающей среды. Для обеспечения сохранности навоза и навозных стоков при невозможности их круглогодичного использования по природно-климатическим, организационно-техническим и другим ограничениям, при отсутствии свободных площадей сельскохозяйственных угодий для внесения в почву, а также при накоплении в периоды осенне-весеннего бездорожья в технологических схемах систем предусматривают сооружения для его накопления и хранения. С учетом ограничений для условий России нормативный срок хранения навоза и навозных стоков в зависимости от природно-климатических и зональных условий составляет 4...8 месяцев.

Навоз должен храниться в прифермских навозохранилищах и полевых накопителях, при этом с целью совмещения процессов карантинирования и хранения навоза прифермские хранилища секционируют, а количество секций принимают не менее двух. Подаче в хранилища должно предшествовать разделение стока на фракции с последующим компостированием твердой фракции и выдерживанием жидкой.

По конструктивной схеме хранилища принимают заглубленными, полузаглубленными и наземными, открытого или закрытого типа. В России применяются типовые решения сооружений для хранения навоза и навозных стоков открытого типа.

Крытые или закрытые хранилища могут проектироваться для строительства в зонах с большим количеством атмосферных осадков или для обеспечения санитарных, экологических и других требований. Заглубленные и полузаглубленные навозохранилища принимают прямоугольной формы, шириной не менее 18 м и глубиной не менее 3 м. Такие типы хранилищ и накопителей предназначены для любого вида навоза во всех регионах России.

Конструктивно прифермские заглубленные или полузаглубленные навозохранилища проектируют из бетона или железобетона с усиленной гидроизоляцией, в полевых хранилищах и накопителях дно выполняют из бетона, откосы — из глинистого экрана с облицовкой полимерными материалами.

В нашей стране наземные навозохранилища проектируют из сборного железобетона для хранения подстилочного навоза. Наземные хранилища для жидкого навоза не нашли распространения, зато за рубежом накоплен большой позитивный опыт по их проектированию, строительству и эксплуатации. Это связано с ограниченностью земельных ресурсов и жесткими требованиями по охране окружающей среды.

Наземные навозохранилища, как правило, имеют круглую в плане форму, диаметр их не более 24 м, высоту определяют расчетом с учетом законов статики сооружений и сроков накопления и хранения навоза. Их выполняют из металлических и железобетонных конструкций. В Центральной и Восточной Европе такие навозохранилища проектируют из металла, в Скандинавских странах, в частности в Дании, — из сборного железобетона.

Технические решения систем сбора и хранения жидкого навоза в наземных навозохранилищах предусматривают сбор исходного жидкого навоза в навозосборнике, гомогенизацию и перекачку его в резервуар наземного хранилища, периодическую гомогенизацию в резервуаре, выгрузку навоза из резервуара и перекачку в полевые накопители или погрузку на мобильные транспортные средства.

Система снабжена устройством гомогенизации жидкого навоза, трубопроводами аварийной выгрузки навоза из наземного резервуара и погрузки его в цистерну мобильного транспорта, для этого предусмотрена площадка для мобильных транспортных средств, оборудованная системой сбора утечки и разлива навоза.

Навоз, поступающий из свинарника в навозохранилище, до внесения на поля или дальнейшей утилизации требует определенной обработки. Она осуществляется с помощью специального оборудования, включающего в себя миксеры для навоза и насосные установки. Миксе-

ры могут быть как стационарными, размещаемыми в самом навозохранилище, так и переносными, закрепляемыми на специальном манипуляторе трактора.

В соответствии с экологическими и санитарными требованиями при проектировании и строительстве надземных навозохранилищ необходимо обеспечивать сбор навоза при возникновении аварийных ситуаций (нарушение целостности конструкции, разрушение стен хранилища и др.), для этого в проектах необходимо предусматривать возможность сбора аварийных сбросов навоза.

Технологические решения систем хранения навоза в наземных резервуарах рекомендуют размещение на одной площадке не менее двух наземных резервуаров, суммарный расчетный объем резервуаров должен приниматься с запасом 10...20%, каждый резервуар устанавливается на отдельное бетонное основание, расстояние между основаниями резервуаров должно составлять не менее 4 м, до насосной станции — 3,5 м.

При реконструкции или новом строительстве систем хранения навоза с точки зрения эксплуатационной надежности максимальное количество сблокированных наземных резервуаров — навозохранилищ, размещаемых на одной площадке и привязанных на один навозосборник с насосной станцией, рекомендуется принимать не более шести.

Основные преимущества наземных навозохранилищ и резервуаров перед другими типами и конструктивными решениями сооружений — это быстрая возводимость, простота и надежность в эксплуатации, высокая степень механизации и автоматизации технологических процессов хранения навоза, максимальная сохранность питательных веществ и удобрительных свойств навоза, исключение загрязнения окружающей среды и др.

Основным требованием к проектированию и строительству навозохранилищ и накопителей является то, что их конструктивные решения должны исключать фильтрацию навоза и навозных стоков. С этой целью навозохранилища устраивают, как правило, из монолитного или сборного бетона или железобетона, пруды-накопители — из бетона, железобетона, пленочных материалов типа бутилкор или их комбинаций. В проектных решениях накопителей предусматривают систему дренажа с контрольными колодцами для наблюдения за герметичностью сооружения. В настоящее время наиболее экономичными являются навозохранилища пленочного типа, так называемые лагуны.

Грунт, вынутый из котлована, используется для образования замкнутой дамбы по периметру, общая глубина от верха дамбы достигает 5 м. При устройстве закрытых лагун используется пленка на основе высококачественного синтетического каучука. Требования к пленке:

- влагостойкость и морозоустойчивость;
- устойчивость к УФ-излучению;
- экологичность и безопасность для человека и растений. Преимущества пленочных навозохранилищ:
- только пленочные лагуны могут обеспечить 100%-ный противофильтрационный барьер;
- стоимость пленочных лагун более чем в 2 раза ниже аналоговых из бетона или металла;
- высокая скорость монтажа;
- ремонтопригодность;
- длительный срок службы;
- инертность пленки к агрессивной среде навоза.

Перемешивание навоза перед откачкой из лагуны осуществляется при помощи специальных миксеров, которые устанавливаются в лагуне на бетонной площадке.

Трубопровод выводится в центре лагуны и оканчивается специальным фланцем, позволяющим выкачивать навоз даже из почти пустого навозохранилища. Выгрузная станция устраивается в месте, удобном для применения системы утилизации навоза на основе гибких шлангов или обеспечивающем подъезд тракторов с самовсасывающими бочками. Таким образом, полностью исключается попадание навоза на землю и загрязнение прилегающих территорий.

Жидкая фракция после ее карантинирования и выдерживания в соответствии с НТП-17-99 должна вноситься на поля. При этом следует иметь в виду, что технологии поверхностного внесения жидкого навоза или стока вследствие возможного загрязнения водоемов и воздушного бассейна в ряде случаев не могут найти применения. Использование технологии внутрипоч-

венного внесения жидкого навоза исключает загрязнение окружающей среды. Работы по этой технологии необходимо выполнять по прямоточной, перегрузочной, перевалочной схемам с использованием транспортировщиков-перегрузчиков и мобильных бункеров-компенсаторов, а также по комбинированным схемам с применением трубопровода, гидрантов и полевых хранилищ.

На больших свиноводческих фермах с применением гидросмыва резко увеличивается количество навоза, а влажность доходит до 99%. В этом случае применяют разделение навоза на фракции (рис. 4.3).

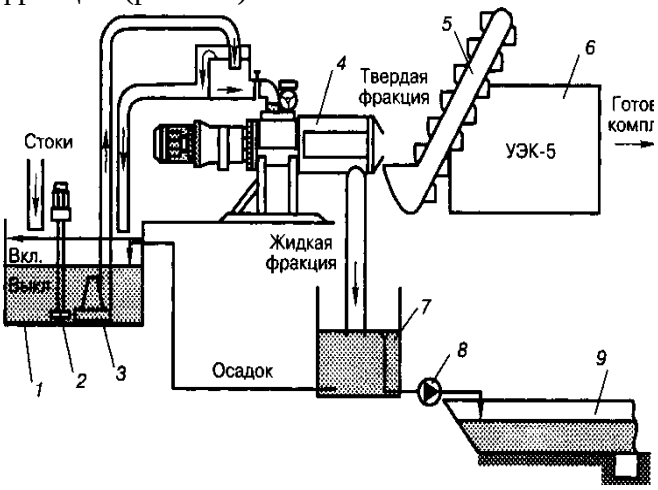


Рис. 4.3. Технологическая схема подготовки к хранению и утилизации стоков свинофермы на 12, 24, 54 тыс. голов

Шнековый сепаратор — это лучшее из доступного сегодня оборудования для сепарации.

В сепараторе прессование позволяет выдавливать всю свободную воду и большинство связанной воды. Эффективность отделения твердых составляющих зависит от размера ячеек сита, шнека, модели, типа твердых составляющих и расположения противовесов системы, определяющих степень обратного давления.

Твердая фракция навоза поступает на площадку ускоренного компостирования, а жидкая перекачивается в полевые навозохранилища, где хранится в течение 6...12 месяцев до полного биологического обеззараживания.

В настоящее время основным направлением обработки и утилизации животноводческих стоков является их использование для удобрения сельскохозяйственных угодий. Применительно к крупным типоразмерам свинокомплексов (на 54, 108 и 216 тыс. голов) использование жидкой фракции стока, количество которого в этом случае измеряется тысячами кубометров в сутки, значительно сложнее, так как для этого необходимо существенно повышать эффективность технологий и средств очистки, строить специальные оросительные системы и выполнять целый комплекс природоохранных мероприятий.

Это объясняется тем, что на крупных свиноводческих предприятиях строительство таких систем затруднено из-за нехватки пригодных для орошения земель и отсутствия возможности сброса излишних стоков за пределы комплекса.

В связи с этим все более актуальным становится решение проблемы интенсификации процессов очистки стоков и применение новых технологий для этой цели.

Первой и основной задачей в этом плане является глубокая очистка навозных сточных вод с целью подготовки жидкой фракции на ограниченных площадях или повторного использования в качестве технической воды. При этом имеется в виду такой уровень содержания в очищенных сточных водах соединений азота, фосфора и калия, при котором не будет нужды разбавлять их водой и можно производить ими орошение по нормам полива.

Это может быть достигнуто путем обеспечения высокой эффективности работы биологических очистных сооружений в основном за счет дополнительной подачи воздуха в аэротенки. Это позволит резко увеличить их оросительную способность, а также масштаб применения средств ультрафильтрации и электроосмоса.

4.7. Микроклимат свиноводческих помещений

При соблюдении нормативных параметров производства значительная часть энергии на ферме тратится на создание требуемых параметров микроклимата. Основными составляющими затрат энергии на создание микроклимата являются компенсация потерь тепла через ограждающие строительные конструкции и нагрев свежего приточного воздуха.

Таким образом, необходимо рассмотреть составляющие формирования микроклимата в качестве объектов общей энергосберегающей технологии создания микроклимата, в том числе

потери тепла через ограждающие конструкции, использование энергосберегающих источников тепла (включая утилизацию тепла удаляемого воздуха) и использование средств эффективной обработки приточного воздуха.

Современное промышленное свиноводство основано на механизации и автоматизации и при высокой концентрации животных в помещениях требует создания оптимальных условий содержания животных, обеспечивающих полную реализацию генетического потенциала продуктивности свиней.

Все факторы внешней среды подразделяют на абиотические, биотические и трофические.

Абиотические факторы представляют компоненты физико-химической среды, в которой живет организм (температура и влажность, освещенность, газовый состав воздуха помещений и др.).

Биотические факторы включают в себя отношения между животными и другими организмами, включая микроорганизмы.

Под трофическими факторами понимают питательные вещества, получаемые организмом с кормами растительного и животного происхождения, а также с водой.

Кроме того, на искусственно созданную человеком окружающую среду на фермах действует ряд факторов, обусловленных организацией труда. Так, при перерывах в подаче энергии нарушается регулирование параметров окружающей среды, что может привести к нежелательным последствиям.

Таким образом, для предупреждения заболеваний свиней, обеспечения их генетически обусловленной продуктивности в условиях промышленных ферм и комплексов первостепенное значение имеет поддержание оптимальных параметров внешней среды, важнейшим из которых является микроклимат.

Микроклимат закрытых свиноводческих помещений включает следующие показатели: температуру, влажность и подвижность воздуха, освещенность, газовый состав, запыленность и микробную загрязненность (табл.).

Рекомендуемые оптимальные параметры микроклимата свиноводческих помещений

Тип помещения	Температура воздуха, °С	Влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	Допустимое содержание	
				аммиака, мг/м³	углекислоты, %
Свинарники для холостых и легкосупоросных маток	16	75	0,3...1,0	20	0,2
Свинарники для глубокосупоросных маток	20	70	0,2...1,0	20	0,2
Свинарники для подсосных маток с поросятами	20	70	0,15...0,4	15	0,2
Свинарники для поросят-отъемышей	20	70	0,2...0,6	15	0,2
Свинарники для ремонтного молодняка	18	70	0,3...1,0	20	0,2
Свинарники для откорма свиней:					
до 5-месячного возраста	18	75	0,2...1,0	20	0,2
свыше 5-месячного возраста	16	75	0,2...1,0	20	0,2

Соответствие между температурой и относительной влажностью в свинарнике имеет решающее значение для усвояемости корма, прироста массы, устойчивости к болезням и стрессу. Поэтому необходима вентиляция воздуха совместно с подачей тепла, для того чтобы регулировать влаж ность воздуха в свинарниках.

Эмпирическое правило: температура и относительная влажность воздуха в сумме не должны превышать 90 (например, в помещении для откорма температура 18°С, относительная влажность 72%).

Известно, что доля влияния микроклимата на продуктивность животных составляет около 25...30%.

Системы вентиляции и контроля микроклимата в свиноводческих помещениях состоят из следующих основных базовых элементов:

- приборы обогрева: газовые и дизельные теплогенераторы; регистры и коврики водяного отопления; инфракрасные излучатели;
- вытяжные устройства: крышные шахты различной конфигурации; стеновые вентиляторы с жалюзи и без них; шахты, вытягивающие воздух из навозных каналов;
- приточные устройства: крышные шахты, стеновые и потолочные форточки-клапаны, окна с жалюзи и без них; перфорированные потолки;
- протяжные вентиляторы, устанавливаемые в помещениях;
- компьютеры климат-контроля;
- датчики температуры и влажности.

4.8. Вентиляция помещений

Вентиляция — это организованный воздухообмен, в процессе которого загрязненный воздух удаляется из помещения, а взамен него подается чистый.

В процессе жизнедеятельности животные выделяют большое количество тепла, влаги, вредных газов, в том числе углекислый газ, аммиак и сероводород. При неудовлетворительной работе системы вентиляции концентрация водяных паров и вредных газов может превышать нормативы, в результате чего животные резко снижают продуктивность и могут погибнуть.

В летний период, когда внешняя температура высокая, увеличивается продуваемость фермы свежим воздухом. Однако при этом обращают внимание на то, что чрезмерный приток свежего воздуха может привести к заболеванию маленьких поросят. Поэтому фермы оснащаются пультами автоматического контроля вентиляции. Влияние температуры в помещении на поведение свиней на участке откорма показано в таблице 10.

Свинья, как и любое другое живое существо, нуждается в адекватном объеме воздуха для дыхания. Для обеспечения такого объема и для нормального самочувствия животного ученые совместно с практиками разработали нормы, которые необходимо соблюдать при создании помещений для содержания животных.

Результаты сравнения показывают, что отечественные нормативы по минимальному воздухообмену для крупных свиней значительно превышают зарубежные рекомендации, а для таких групп, как поросята на доращивании и в первой фазе откорма, отечественные и зарубежные рекомендации находятся примерно на одном уровне (табл.).

Влияние температуры в помещении на поведение свиней на участке откорма

Температура воздуха в помещении	Изменения в поведении
< 16°С	Животные скучиваются в группы, увеличивается толщина шпика, увеличивается расход кормов на теплорегуляцию, снижается прирост живой массы
> 16°С	Снижается скучивание животных
> 18°С	Свиньи лежат на щелевом, а испражняются на сплошном полу
> 19°С	Повышается испарение влаги с поверхности тела животных
> 20°С	Учащается дыхание животных, начинается тепловой стресс
> 25°С	Снижается конверсия корма и прирост живой массы

Потребность в минимальном воздухообмене для свиней

Группы животных	Воздухообмен, м³ на голову		
	Россия	Канада	Голландия
Хряки-производители, 200 кг	60	43	18
Свиноматки холостые, 150 кг	45	23	15
Свиноматки супоросные, 150 кг	45	24	20
Свиноматки подсосные, 200 кг	60	58	30
Поросята на доращивании, 7 кг	2,1	2,88	3
Поросята на доращивании, 25 кг	7,5	5,4	10
Свиньи на откорме, 30 кг	9	5,76	5
Свиньи на откорме, 110 кг	33	13,68	18

Расчеты тепловых и влажностных балансов говорят, что российские нормы по воздухообмену совпадают с началом отопительного периода, а зарубежные — с минимальной расчетной температурой отопительного периода. Таким образом, нельзя принимать значения воздухообмена без точных расчетов, ориентируясь лишь на нормативные значения.

Многие поставщики оборудования из Германии закладывают в расчеты системы вентиляции значительно меньшее выделение водяных паров животными.

Рекомендации по воздухообмену в летний период разнятся еще больше. Так, большинство европейских компаний закладывают в расчеты максимальный воздухообмен 0,9...1,1 м3/кг живого веса, что обусловлено умеренным климатом. Этого значения хватает до температуры наружного воздуха 18...20°С. При дальнейшем повышении наружной температуры этого воздухообмена недостаточно для удаления избытков выделений тепла от животных, и температура в помещении повышается. К нашим климатическим условиям ближе канадские нормативы, где воздухообмен летнего периода принимается равным 1,8 м^3/кг живого веса.

Существует множество типов систем вентиляции для поддержания необходимых параметров микроклимата.

Самой распространенной является приточно-вытяжная система с использованием приточных стеновых клапанов с автоматическим регулированием степени раскрытия и вытяжных вентиляционных каминов, устанавливаемых в крыше.

Стенные клапаны обеспечивают оптимальное движение воздуха при любом задействованном уровне вентиляции. При минимальном уровне вентиляции дифференцируемое раскрытие и направляющая пластина клапана направляют притекающий воздух к потолку помещения

таким образом, что достигается его смешивание с воздухом помещения до того, как он опустится в зону пребывания животных. При максимальном открытии клапана поток воздуха проходит непосредственно над животными и создает движение воздуха вокруг них, обеспечивая их охлаждение.

Недостатком системы вентиляции с приточными клапанами в стенах является то, что в холодный период года воздух с температурой ниже -15°С, подаваемый через форточки в помещение, не успевает нагреваться и смешиваться с теплым воздухом и падает на животных. Также возможно обледенение сервопривода.

В жаркий период года подача воздуха возрастает, воздух проходит высоко (более 2 м) над клетками и выходит через вытяжные шахты, не обеспечивая эффективную вентиляцию зоны обитания животных. В результате зимой животные могут простудиться, а летом перегреться.

Вторая схема вентиляции предусматривает наличие в помещениях перфорированного потолочного перекрытия, так называемая диффузионная вентиляция.

Отрицательное давление, создаваемое вытяжными вентиляторами внутри помещений, вызывает приток наружного воздуха в чердачное пространство через отверстия под стрехой крыши.

Поступающий холодный воздух попадает в помещение через перфорацию потолочного перекрытия, которое изготовлено из пористого древесно-стружечного материала или перфорированного пенопласта (рис. 103), смешивается с теплым воздухом и опускается в зону обитания животных равномерно, не создавая сквозняков, что очень важно для маленьких поросят в подсосном периоде и на доращивании.

К недостаткам данной системы можно отнести:

- возможность образования конденсата или инея на перфорированном потолке, что может снизить приток свежего воздуха при резком понижении температуры вследствие замерзания влаги;

- недостаточный воздухообмен для борьбы с избытками тепла в теплый период года (требуется дополнительная установка приточных клапанов для летнего периода).

В ряде проектов производственные здания имеют подшивной перфорированный потолок и коридор, образованный внешней стеной и внутренней кирпичной перегородкой. Форточки в наружной стене обеспечивают приток воздуха в коридор. Степень открытия форточек регулируется автоматически в соответствии с каждой стадией работы вытяжных вентиляторов и температурой воздуха.

Воздух в коридорах подогревается системой водяного отопления (могут быть и другие источники тепла) и затем поступает в производственные помещения через потолок.

К преимуществам данной системы относится предотвращение образования конденсата на перфорированном потолке за счет предварительного подогрева воздуха в коридоре. Однако это связано с дополнительными капитальными затратами на строительство.

Обычно вентиляция отрицательного давления устанавливается с вытяжным вентилятором и впускными клапанами на стенках, но также можно использовать воздухозаборные трубы без вентилятора или установить потолочный диффузор в качестве воздухозабора.

Система вентиляции отрицательного давления обладает низким потреблением энергии и обеспечивает хорошую циркуляцию воздуха в теплый период года.

Наряду с системами вентиляции отрицательного давления применяются и *системы равного давления,* когда и приток и вытяжка воздуха принудительные.

В помещениях для содержания животных приток наружного воздуха может осуществляться механическими приточными циркуляционными шахтами, установленными в крыше.

Воздух из помещения удаляется через вытяжные шахты за счет вытяжных вентиляторов.

Теплый воздух затягивается вентилятором и продвигается вниз к животным. В зависимости от положения заслонки в шахте вентилятора изменяются пропорции между теплым внутренним воздухом и подмешиваемым к нему свежим воздухом.

В начале производственного цикла заслонка в шахте открывается и закрывается в интервале 0...40% в зависимости от погоды и возраста животных. Тщательное перемешивание свежего воздуха с подогретым воздухом в помещении позволяет экономить до 50% затрат на ото-

пление и гарантировать теплоту воздуха, спускаемого к животным, при любых погодных условиях.

Большие объемы свежего воздуха перед распределением в помещении подмешиваются к теплому воздуху в здании. Заслонка может быть открыта на 40...100% в зависимости от погодных условий и возраста животных.

При полностью открытой заслонке подмешивание теплого воздуха прекращается. В данной ситуации основной задачей является охлаждение.

Главным преимуществом данной системы является использование приточных рециркуляционных башен, так как наружный холодный воздух, поступающий в башню, смешивается в ней с рециркуляционным воздухом помещения, повышая температуру приточной веерной струи из воздухораспределителя башни, т. е. перемещаясь до входа в зону обитания животных, холодный приточный воздух нагревается за счет эффективного смешивания.

Недостатком является возможность образования капельной влаги при смешивании холодного и теплого потоков воздуха и понижении температуры смеси ниже точки росы.

В районах с высокими температурами указанные выше системы вентиляции не всегда справляются с избытками тепла в помещениях. Естественно, это сказывается и на продуктивности животных, поэтому необходимо использовать *комбинированные системы вентиляции*.

В холодный период года функционирует система отрицательного давления. Приток воздуха пассивный, через вентиляционные шахты, расположенные в потолочных перекрытиях. Вытяжка при этом обеспечивается осевыми вентиляторами, расположенными во внешних стенах помещения. Это обеспечивает удаление излишков влаги и вредных газов из нижней зоны помещения. Производительность данных вентиляторов и приточных шахт соответствует максимальному воздухообмену в холодный период года. Регулирование подачи воздуха осуществляется автоматически за счет изменения частоты вращения вентиляторов и клапана приточной шахты. Холодный воздух подается в верхнюю зону помещения, где смешивается с теплым воздухом помещения и подается в зону обитания животных. При этом снижаются теплопотери через крышу, и используется более теплый воздух в верхней части помещения для подогрева холодного приточного. Половина этих вентиляторов, расположенных с одной стороны здания, являются реверсивными. Это позволяет использовать их для принудительного притока воздуха в теплый период года.

В теплый период года, когда описанная система вентилирования не обеспечивает поддержание нормативной температуры в помещении (при сильном ее повышении), начинает функционировать система равного давления. При этом начинают работать пары мощных вентиляторов. Вентиляторы, работающие на приток, располагаются с одной стороны здания, а вентиляторы для вытяжки — с другой. За счет повышенной скорости движения воздуха, его усиленной циркуляции в зоне нахождения животных, водоиспарительного охлаждения борьба с избытками тепла происходит более эффективно. Мощность вентиляторов рассчитана на максимальный воздухообмен, необходимый в наиболее жаркое время года. Такая система защитит животных от перегрева и, как следствие, от сезонного снижения их продуктивности.

В летний период также можно использовать схему зимнего периода, но при этом количество приточных шахт должно соответствовать подаче воздуха летнего периода и воздух должен быть направлен вниз для обеспечения максимальной вентиляции зоны обитания животных. Так как забор воздуха осуществляется сверху, а не из пространства между соседними зданиями, всегда гарантировано поступление в помещение чистого воздуха. Исключение составляет канадский вариант притока свежего воздуха сбоку под стрехой крыши. В этом случае увеличивается вероятность попадания выбросного воздуха в приточный, особенно в зимний период, что снижает эффективность системы вентиляции.

По капитальным затратам приведенная схема вентиляции «сверху вниз» является более экономной по сравнению со всеми другими рассмотренными вариантами.

Некоторые проектные организации и поставщики вентиляционного оборудования предлагают систему вентиляции туннельного типа, при организации которой используется строительная часть зданий. В этом случае приток воздуха осуществляется с одной стороны торца

здания, а вытяжка — с противоположной. При этом воздушный поток движется по зданию, как по туннелю.

Эта система больше пригодна для птичников, так как рассчитана на повышенный воздухообмен и характеризуется высокой скоростью движения воздуха для борьбы с избытками тепла, которого птицы выделяют значительно больше, чем свиньи. В свинарниках в зимний период она работает неудовлетворительно, так как из-за пониженного воздухообмена в зоне вытяжных вентиляторов концентрация вредных газов в несколько раз превышает нормативные значения.

Управление микроклиматом включает в себя не только регулирование приточной и вытяжной вентиляции. Все

большее значение приобретает поддержание оптимальной температуры в животноводческом помещении, в том числе и в жаркие летние дни.

Понижения температуры воздуха можно достичь путем распыления воды через форсунки системы увлажнения, которые устанавливаются в свиноводческих помещениях. В развитых свиноводческих странах такие системы комбинируются с душами для животных.

Система представляет собой трубопроводы с форсунками распыления, подключенные к водопроводу через компрессор. Компрессор может быть дополнен медикатором (водяной помпой), через которую в систему добавляются ветеринарные препараты.

Система вентиляции зимнего периода может нормально функционировать только при наличии эффективной системы отопления.

4.9. Отопление помещений

Основной вид отопления животноводческих помещений — отопление, совмещенное с вентиляцией.

Применение того или иного типа обогрева свиноводческого помещения зависит от пола и возраста свиней, а также от конфигурации помещения.

В немалой степени выбор системы обогрева связан и с наличием определенных энергоресурсов на ферме.

В современном свиноводстве наиболее экономичными считаются приборы прямого сжигания топлива в помещении (газ, жидкое топливо).

Таковыми являются воздуходувные теплогенераторы. Однако в силу технологических особенностей они могут успешно применяться только в помещениях для содержания холостосупоросных свиноматок, хряков и свиней на откорме. Они создают интенсивное движение воздуха, что неприемлемо в помещении маточников и доращивания. В последних помещениях лучше всего себя зарекомендовали регистры водяного отопления типа дельта-трубки, ребристая труба общего обогрева и водяные коврики (или секции пола) для обогрева «берложки» поросят.

Дельта-трубки располагаются над станками животных в несколько рядов, образуя при этом замкнутый контур в каждой секции. Вода поступает по трубам вдоль всей длины здания и подводится к каждой секции. Каждая секция работает независимо друг от друга. Поступивший через приточное устройство воздух, оседая, проходит через ряды дельта-трубок, нагревается до определенной температуры и поступает в зону, где находятся животные.

Уникальность данной системы отопления состоит в том, что она подключается как к имеющейся центральной котельной, так и к независимым котлам малой производительности, установленным в каждом здании. Однако при подключении к системе центрального отопления, имеющейся на ферме, желательно применять теплообменник с целью создания обособленного контура водообращения, соединенного с дельта-трубками. Это связано с тем, что дельта-трубки изготавливаются из алюминия и с целью предотвращения коррозии вода должна проходить предварительную обработку.

Для создания теплой локальной зоны для поросят-отъемышей используются электрические нагревательные панели или водяные коврики.

Кроме этого, при создании современного помещения для доращивания и, как следствие, монтажа пластикового щелевого пола одна из секций пола заменяется на водяной резервуар, в котором циркулирует теплая вода.

При устройстве сплошных бетонных полов в них замуровываются металлические трубы, по которым циркулирует теплоноситель.

В помещениях для доращивания успешно применяются инфракрасные излучатели, работающие на природном газе.

Горение топлива происходит внутри цилиндра. Тепло, выделяемое в процессе горения, при помощи отражателя создает зону локального обогрева. ИК-излучатели монтируются возле кормушек, что способствует увеличению интенсивности подхода животных к кормушке.

Комплект таких нагревателей снабжается системой автоматики и защищен от утечки газа.

Чтобы успешно преодолеть критический период после отъема, поросятам необходимо большое количество тепла, особенно в первые дни после переселения. Оптимальный уровень температуры в зоне нахождения животных — около 32°С.

Наряду с обычными системами отопления помещений все больший интерес вызывает зональное отопление участков доращивания на основе горячей воды.

Система отопления на основе горячей воды состоит из крышки, которая устанавливается в станке для доращивания на высоте 70...80 см от пола. Загнутый край крышки шириной 20 см обеспечивает формирование теплового буфера. Под крышкой находятся трубы отопления (твин- трубы или ребристые трубы). При применении данной системы прежде всего отапливается зона нахождения поросят (0,11 м^2/голл.), в то время как в остальном пространстве помещения достаточно поддерживать более низкую температуру, что экономит затраты на отопление.

ЛЕКЦИЯ №5
Тема: Состояние отрасли птицеводства в России.

Главная цель в птицеводстве на современном этапе — произвести продукцию эффективно, с наименьшими затратами и отличным качеством. Достигнуть эту цель можно, применяя наряду с другими составляющими, современные технологии и эффективное ресурсосберегающее оборудование, которое устанавливается на птицефабриках. Помещения для промышленного выращивания бройлеров оснащаются системами кормления, поения, вентиляции, обогрева, освещения, охлаждения (если это требуется) и системами контрольных устройств. Все виды оборудования представляют собой единую систему, которая контролируется посредством персонального компьютера.

Производство отечественного оборудования для птицеводства в основном сосредоточено на фабриках, построенных более 30 лет назад (достаточный срок для износа технологического оборудования). За эти годы сменились не только требования к надежности и производительности оборудования, но и технологии выращивания, применяемые материалы.

Обеспечить рентабельность производства невозможно без значительных инвестиций в реконструкцию технологического оборудования предприятий. За последние 20 лет во многом утрачены инженерные наработки и кадровый потенциал предприятий-изготовителей.

На сегодняшний день, к сожалению, можно констатировать факт отсутствия на рынке отечественного птицеводческого оборудования и комплексных решений на его основе, отвечающих современным требованиям. Основные игроки на рынке: ОАО «Пятигорсксельмаш» (Россия), ООО «Техна» (Италия), Big Duchman International GmbH, Cyick Master UK Limited; Hartman Lebensmittelechnik-Anlagenbau GmbH (Германия), Roxe11 NV (Бельгия), Zucami (Испания), Jamesway Incubator Company Inc. (Канада), VAL-CO (США).

Основной причиной отсутствия отечественного птицеводческого оборудования стало то, что оно не смогло конкурировать с зарубежными аналогами по современным требованиям технологии выращивания и содержания птицы.

Современные предприятия, строящие целые птицеводческие комплексы, заинтересованы не только в поставке оборудования, но и в услугах по проектированию как отдельных объектов инфраструктуры (например, инкубаторов, птичников и кормозаводов), так и площадок выращивания в целом.

Кроме того, важными факторами при выборе поставщиков оборудования являются наличие сервисной службы производителя оборудования, его способность реагировать на оперативные вопросы, связанные с эксплуатацией оборудования в процессе выращивания птицы. Отечественные предприятия-производители оборудования для птицеводства и птицепереработки пока не могут конкурировать с зарубежными в данном направлении.

Птицеводство является одной из наиболее интенсивных и динамичных отраслей аграрного комплекса. Потребность в яйце и мясе птицы до 1996 г. обеспечивалась за счет собственного производства. Однако последующие годы стали для отечественного птицеводства периодом экономических потрясений, приведших к резкому сокращению этой диетической продукции. Отрасль стремительно теряла свои позиции на внутреннем рынке, уступая их импортной продукции. Это было обусловлено резким физическим и моральным износом оборудования, нехваткой и низким качеством кормов промышленного производства, бесконтрольным импортом мяса птицы, а также нарушением налаженных взаимовыгодных связей между хозяйствами. Сегодня ситуация меняется. Отечественное птицеводство встает на ноги благодаря финансовой поддержке государства и общей тенденции возрождения российской пищевой промышленности.

Однако существует ряд проблем. С советских времен сохранились производственные комплексы и технологии, по которым работают и сегодня. Для перехода на новые технологии зачастую необходима дорогостоящая полная модернизация всего производства.

Так, например, в Алтайском крае завершена реализация инвестиционных проектов по реконструкции двух птицефабрик на общую сумму около 500 млн рублей (стоимость проекта реконструкции ООО «Каменская птицефабрика» (Каменский район) составила 348,5 млн рублей, стоимость проекта по реконструкции Алтайского краевого ГУП птицефабрика «Молодежная»

(Первомайский район) составила 147 млн рублей). В результате выполнений работ были реконструированы существующие птичники, заменено клеточное оборудование для содержания птицы, проведена замена оборудования котельной. Реконструкция позволила увеличить производственные мощности птицефабрики для получения племенного яйца до 20 млн шт. в год, в том числе инкубационного — до 17,3 млн шт.

Небольшие производства быстрее внедряют современные технологии, они более восприимчивы к переменам, больше экспериментируют по сравнению с крупными комплексами, где внедрение любого новшества требует больших затрат.

На сегодняшний день происходит постепенное смещение от стандартного подхода в пользу трех- и четырехъярусного метода содержания птицы. Довольно заметна тенденция к отходу от ручного труда к автоматизированному содержанию. Во многом это помогает предприятиям снизить возможные риски. В то же время общемировая практика сегодня демонстрирует совершенно обратную ситуацию — переход от клеточного содержания к напольному. В России подобная технология также развивается, правда, не столь высокими темпами.

Развиваются инновации и в технологиях содержания птицы. Первое направление — инновации, связанные с изменениями генетического потенциала различных пород птицы. Как правило, эти изменения связаны с более жестким соблюдением ветеринарной составляющей технологии выращивания. Второе направление — инновации, связанные с энергосберегающими технологиями. Заинтересованность в них обоснована дефицитом основных энергоресурсов (воды, электричества и газа), а также ростом цен на эти виды сырья. Третье направление — усовершенствование оборудования и технологии выращивания, направленное на получение большего количества продукции с единицы полезной площади промышленных помещений.

Самое большое конкурентное преимущество отечественного оборудования для птицеводства — это невысокая цена. Отечественное оборудование выигрывает при анализе быстроты доставки и транспортировки (однако заблаговременный заказ импортного оборудования перекрывает это преимущество), оперативности сервиса (но крупные компании, представляющие импортных производителей, имеют сервисные центры в России). Плюсом же импортного оборудования (и минусом отечественного) является высокое качество и использование современных технологий. Как правило, импортное оборудование более долговечно в использовании. Оно автоматизировано и требует минимального количества обслуживающего персонала. Компания-производитель оборудования осуществляет удаленный контроль и сервисное обслуживание систем. Специалисты технического отдела проводят обучение сотрудников, которые будут работать с оборудованием и при необходимости устранят поломки на месте. Птицеводческие комплексы импортного производства оснащаются оборудованием для утилизации отходов и производства органических удобрений для растений. Основные минусы отечественных производителей — это использование для производства устаревших технологий и дорогостоящих материалов, не позволяющих устанавливать конкурентоспособную цену на продукцию, отсутствие полноценных комплексных решений для птицеводства как продукта, отсутствие или недостаточное развитие сервисных служб и недостаточная маркетинговая активность для полноценного присутствия на рынке. В то же время потенциальными плюсами отечественных производителей могли бы стать наличие развитой сервисной сети, укомплектованной грамотными русскоговорящими специалистам, и наличие оперативных складов запасных частей.

Из основных плюсов необходимо отметить то, что отечественные компании реагируют на изменение запросов рынка гораздо оперативнее. Это открывает возможности более гибкого диалога с клиентами, возможность изменять комплектацию оборудования даже в процессе монтажа. Ничего подобного зарубежные компании пока предложить не могут.

5.1. Технология производства пищевых яиц

Технология производства пищевых яиц на птицефабриках представляет собой научно обоснованную систему последовательных производственных процессов и операций, обеспечивающих ритмичное и бесперебойное производство продукции при минимальных затратах кормов, трудовых и энергетических ресурсов и материальных средств. При производстве пищевых яиц используют гибридную птицу высокопродуктивных яичных или яично- мясных кроссов.

Современная технология производства осуществляется с соблюдением следующих принципов:

- использование высокопродуктивных кроссов;
- содержание птицы в клеточных батареях с механизированными и автоматизированными производственными процессами;
- кормление полнорационными сухими комбикормами;
- обеспечение микроклимата и дифференцированного светового режима;
- эффективное и своевременное ветеринарно-профилактическое обеспечение;
- круглогодовое производство продукции.

На крупных яичных птицефабриках с полным (завершенным) циклом производства мощность определяется среднегодовым поголовьем несушек промышленного стада и годовым производством яиц. Остальные цеха обеспечивают круглогодичную работу промышленного цеха и бесперебойное поступление яйца на рынок. Для равномерного круглогодичного производства яйца (пищевого или инкубационного) и рационального использования помещений применяют многократное комплектование стада.

На рисунке 5.1 представлена схема технологического процесса при завершенном цикле производства.

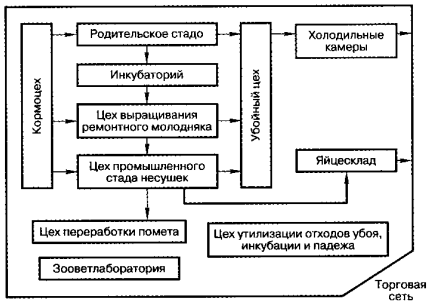


Рис. 5.1. Взаимосвязь цехов при производстве пищевых яиц по замкнутому циклу

Рис. 5.2. Взаимосвязь цехов при производстве пищевых яиц при незамкнутом цикле

В случае углубленной специализации хозяйства птицефабрики работают по незамкнутому циклу производства. При завершенном (замкнутом) цикле производства пищевых яиц в цех родительского стада петухи и куры поступают в возрасте 120...140 дней, начинают нестись в 150 дней и несутся до конца эксплуатации (10...12 месяцев).

Полученное инкубационное яйцо поступает в цех инкубации. Товарное яйцо идет в цех сортировки и упаковки яиц. При незавершенном цикле производства пищевого яйца отсутствуют цеха родительского стада и ремонтного молодняка для замены родительского стада.

Основным показателем, характеризующим финансово-хозяйственную деятельность яичной птицефабрики, является производство яиц. Повысить яйценоскость можно строгой отбраковкой несушек, однако это приведет к общему снижению производства яйца. Поэтому на практике необходимо в соответствии с рекомендациями по работе с кроссом найти оптимальное соотношение между выбраковкой птицы и средней яйценоскостью.

5.2. Инкубация яиц

Инкубация яиц — неотъемлемая и важная составная часть в общей технологии содержания и выращивания птицы, так как процесс получения суточного молодняка является самым первым этапом, предопределяющим его дальнейшее выращивание и содержание с целью получения планируемой продукции яиц или диетического мяса.

Инкубатор — комплект оборудования, в котором осуществляется процесс инкубации яиц. За определенный период времени при заданных температурно-влажностных режимах в инкубаторах происходят рост и развитие зародыша от эмбриона до цыпленка, освободившегося из яйца.

Инкубаторий — комплекс производственных помещений с техническим оборудованием, обеспечивающим условия для выполнения технологического процесса получения партий суточного молодняка: кур, уток, гусей, цесарок, индеек, перепелов и других видов птицы.

Существуют два основных способа инкубации: одноступенчатая и многоступенчатая.

При многоступенчатой инкубации принято закладывать яйца различных эмбриональных возрастов в один инкубатор. В инкубаторе с многоступенчатой закладкой климат регулируется на усредненных параметрах без учета возраста разных партий эмбрионов и колеблется день ото дня, что затрудняет поддержание оптимальных, однородных условий для развития всех эмбрионов.

Требования к одноступенчатой инкубации яйца стимулируются глубокими знаниями о растущем разнообразии партий яйца, которое определяется возрастом стада и генетическим фондом. Одноступенчатая инкубация улучшает выводимость и качество цыплят независимо от типа яйца. Также преимуществом одноступенчатой инкубации является возможность очистки инкубатора после каждого цикла, что позволяет снизить риск распространения инфекции.

Инкубация с одноступенчатой закладкой позволяет создавать условия инкубации, регулируемые в соответствии с потребностями яйца и развивающегося в нем эмбриона. Однако, учитывая все преимущества одноступенчатой инкубации, следует принимать во внимание два условия. Во-первых, требуется знание специфических условий, необходимых для эффективной поддержки и оптимизации развития яйца, и во-вторых, инкубаторы должны быть сконструированы так, чтобы они обеспечивали однородный климат вокруг яйца в каждой секции инкубатора. В зависимости от периодичности передачи партий молодняка на выращивание в инкубатории устанавливают несколько групп выводных шкафов. Каждая группа должна размещаться в отдельном выводном зале с таким расчетом, чтобы в нем единовременно находилась одна партия эмбрионов (молодняка).

Началом подготовки яиц к инкубации является сбор и предварительная их сортировка в птичнике.

При этом отбраковывают битые яйца, с загрязненной скорлупой, очень мелкие, двухжелтковые и без скорлупы. Предварительно отобранные для инкубации яйца укладывают в чистые лотки. Транспортируют их в инкубаторий в картонных коробках или в специальных контейнерах. Перевозят яйца в специальном автомобиле для перевозки яиц. При погрузке и перевозке яиц не допускаются резкая тряска, толчки.

Продолжительность инкубации куриных яиц — 20.. .22 сут., утиных — 27...28, индюшиных — 26...28, гусиных — 29.. .30 сут. Главные физические факторы режима инкубации — температура, относительная влажность, химический состав и скорость движения воздуха в инкубаторе.

В различные периоды развития эмбрионы требуют неодинаковых условий. Яйца кур и индеек инкубируют при температуре 37,4...37,5°С и влажности 54...55%, в последние дни температуру снижают до 36,9...37°С, влажность повышают до 70% и более (см. табл.). Инкубация — сложный технологический процесс, зависящий от точного соблюдения температурно-влажностных характеристик во времени.

На племенных и товарных предприятиях для обеспечения непрерывности производства и создания условий для проведения зооветеринарных мероприятий строят несколько инкубаториев. Их количество и назначение определяются технологией предприятия и расчетом.

Реализация основных требований должна быть обеспечена в ходе проектирования и строительства инкубатория путем обоснованного выбора его технологических характеристик.

Совершенствование приемов содержания и кормления дает возможность выращивать высокопродуктивную птицу из молодняка, выведенного в любое время года.

Круглогодичное или многократное комплектование стад несушек позволяет значительно повысить яйценоскость птицы и обеспечить равномерный выход яиц в течение всего года.

В последнее время инкубация все более завоевывает признание как прием племенной работы. Ни у одного сельскохозяйственного животного развитие в зародышевый период не может контролироваться в такой мере, как развитие зародыша птицы во время инкубации.

Параметры микроклимата в помещениях инкубатория

Помещение	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с	Освещенность, лк	Кратность воздухообмена, ч	
					приток	вытяжка
1. Для приема яиц	15...22	60...70	0,1...0,5	50	1,5	
2. Для сортировки яиц	18...22	60...70	0,1...0,5	50	1,5	
3. Для хранения яиц	8...18	75...80	0,1...0,5	10	Расчетная	
4. Дезинфекционная камера	20...26	60...80	0,2...1,0	10	—	—
5. Инкубационный зал	20...22	50...70	0,2...0,5	30	—	—
6. Выводной зал	20...22	50...70	0,2...0,5	50	—	—
7. Для сортировки и обработки молодняка, экспедиция	24...26	60...65	0,2...0,5	50	—	—
8. Для аэрозольной обработки молодняка	28...30	60...65	0,2...0,5	20	10	10
9. Моечная	18...22	До 90	0,3...0,6	30	4	6

В инкубаторе можно изменять условия, в которых находятся инкубируемые яйца, и наблюдать, в какой мере улучшилось развитие зародыша в результате этих изменений. Таким образом можно создавать наиболее благоприятные для развития зародышей условия.

Период инкубации — часть общего цикла развития, зависящая от условий и характера развития как предзародышевого, так и зародышевого периода. В свою очередь, характер развития во время инкубации, в период становления организма во многом определяет дальнейшее его развитие и последующую продуктивность птиц.

В период инкубации только кислород поступает к зародышу извне, а все остальное зародыш получает от яйца. Поэтому несушка должна получать в корме все питательные вещества, необходимые для формирования биологически полноценных яиц.

Изменение скорости движения воздуха в инкубаторе не вызывает каких-либо специфических изменений в развитии зародышей. Но скорость движения воздуха усиливает или ослабляет действие других внешних факторов.

Обмен газов в яйце происходит все время и особенно интенсивно во время инкубации. В связи с этим состав окружающего воздуха постоянно изменяется. В первую очередь увеличивается содержание углекислоты и уменьшается содержание кислорода. В течение большего времени инкубации зародыш дышит кислородом воздуха инкубатора. Поэтому обмен воздуха в инкубаторе имеет большое значение.

Задача инкубации заключается в том, чтобы создать в инкубаторе такие условия, при которых внутри яйца могли успешно проходить все процессы, связанные с ростом и развитием зародыша.

Нормальный рост и развитие зародыша могут проходить лишь при определенной температуре. Рабочими пределами температуры в современных инкубаторах являются 37...38°С. Необходимость поддерживать более высокую или более низкую температуру возникает только в отдельные периоды инкубации и в относительно короткие сроки.

Влажность во время инкубации оказывает весьма разностороннее влияние на развитие зародыша.

Если температура инкубатора является основным условием, обеспечивающим обогревание яиц, то влажность воздуха оказывает влияние главным образом на теплоотдачу яйца и в известной мере регулирует ее.

Влажность в течение почти всего периода инкубации оказывает влияние на испарение воды из яйца. Поэтому ее можно назвать также регулятором испарения воды из яйца и в связи с этим регулятором водного обмена, на фоне которого осуществляется весь обмен веществ.

ОАО «Пятигорсксельмаш» серийно выпускает инкубаторные машины ИУП-Ф-45/15, которые по своей производительности, простоте эксплуатации, габаритным размерам хорошо вписываются в существующие инкубатории и технологии инкубации.

Инкубатор ИУП-Ф-45 состоит из трех одинаковых камер в одном корпусе, механизма поворота барабанов и электрооборудования. Кроме того, инкубатор комплектуется двумя технологическими тележками. Поддержание необходимого режима в инкубаторе осуществляется автоматически. Режим в камере контролируется четырьмя датчиками: одним по влажности и тремя по температуре. Поворот лотков с яйцами осуществляется от реверсируемого электродвигателя автоматически через каждый час. Установка барабанов в вертикальное положение (положение обслуживания) может производиться как механически, так и вручную. Циркуляция воздуха внутри каждой камеры обеспечивается четырехлопастным тихоходным вентилятором. Обогрев воздуха в каждой камере осуществляется четырьмя электронагревателями. Увлажнение воздуха в камере осуществляется за счет испарения воды, подаваемой на лопасти вентилятора. Охлаждение воздуха в каждой камере происходит при прохождении воды через закрытый

теплообменник (радиатор). Воздухообмен в каждой камере осуществляется через отверстия с дроссельными заслонками.

Оборудование для обработки яйца включает в себя овоскопы, яйцесортировальные машины, машины вакуумной переноски яйца, машины автоматической вакцинации яйца и многое другое. Системы обработки цыплят вклю чают автоматические транспортеры, столы для определения пола, машины для вакцинации, счетчики и машины для сортировки цыплят.

5.3. Технологии содержания птиц

В современном промышленном птицеводстве (как отечественном, так и зарубежном) используются клеточные и напольные способы содержания и выращивания птицы. Отличия между ними заключаются в том, что в одних хозяйствах для содержания и выращивания кур и цыплят-бройлеров применяют клеточные батареи, а в других птицу содержат непосредственно на полу, на который предварительно насыпан слой подстилки. Принятый способ выращивания птицы (клеточный или напольный) предопределяет выбор соответствующих средств механизации и оборудования: систем вентиляции, кормления и поения, удаления и выгрузки помета, механизмов яйцесбора. Все эти существенные различия в конечном итоге влияют на капиталовложения при строительстве или реконструкции помещений для содержания птицы.

Характер технического оснащения птицеводческих предприятий обусловливается прежде всего концентрацией производства, мощностью объекта, а значит, вместимостью зданий и их строительной спецификой, т. е. наличием традиционных (павильонных) и новых (сблокированных в горизонтальной и вертикальной плоскостях) птичников. Вне зависимости от способов выращивания и содержания птицы названные факторы определяют уровень данного производства, его современность и степень соответствия требованиям народного хозяйства. Принципиальным является и создание производственных объединений, межотраслевая кооперация, использование прогрессивной технологии, достаточная механизация и автоматизация основных трудоемких работ, максимальная блокировка и применение полносборных индустриальных конструкций, унификация, типизация применяемых решений. Расстояние между зданиями должно быть не менее 15 м. Крыша— двускатная. Оптимальные размеры здания для содержания промышленного стада бройлеров — 110(120)х18(16) м.

Эти параметры напрямую связаны с экономичностью и эффективностью систем кормления, поения и вентиляции. Здания для содержания родительского стада и ремонтного молодняка лучше всего строить с размерами 76х18 м, что также связано с параметрами оборудования и применяемыми технологиями кормления и содержания.

Что касается клеточного оборудования для содержания несушек и ремонтного молодняка, для первых сегодня устраиваются помещения модульного типа с многоярусными (до 12) клеточными батареями. Это позволяет оптимизировать затраты на электроэнергию и обслуживание. Оптимальные размеры помещения для несушки — 110(120)х18(20) м, для реммолодняка— 100х18 м, при этом максимальное число ярусов — 6

5.3.1. Клеточное содержание птицы и оборудование для него

Клеточная батарея — агрегат для выращивания, содержания или откорма сельскохозяйственной птицы в клетках. Основные элементы клеточных батарей:

- клетки для птицы (с решетчатыми, сетчатыми или сплошными стенками), совмещенные боковыми и задними или только боковыми стенками и расположенные в один или несколько ярусов;
- кормушки, размещенные вне клеток;
- поилки желобковые или клапанные;
- механизмы для раздачи корма (бункерные, транспортные и другие кормораздатчики), сбора яиц (яйцесборники) и очистки от помета (скребки или транспортеры).

Различают клеточные батареи для молодняка определенного возраста, взрослой птицы (несушек) и универсальные. В каждой клетке для молодняка размещают до 20 (иногда больше) птиц, для взрослой птицы — обычно до 7 несушек.

Разработка наиболее удобных конструкций клеточных батарей, обеспечивающих длительную эксплуатацию птицы и получение высокой продуктивности, является одним из основных направлений повышения эффективности отрасли.

В птицеводческих хозяйствах в зависимости от приемов спаривания применяют три метода содержания селекционных кур в клетках: групповое, индивидуальное, в клеточных, многоярусных и каскадных батареях.

1...2-ярусные батареи используют в основном для содержания родительского стада, а также при содержании гусей, уток, индеек на откорм. Для выращивания ремонтного молодняка и содержания птицы промышленного стада в настоящее время используют 4...5-ярусные батареи. По расположению ярусов батареи могут быть каскадного и этажерочного типа; количество голов в клетке — 3...33.

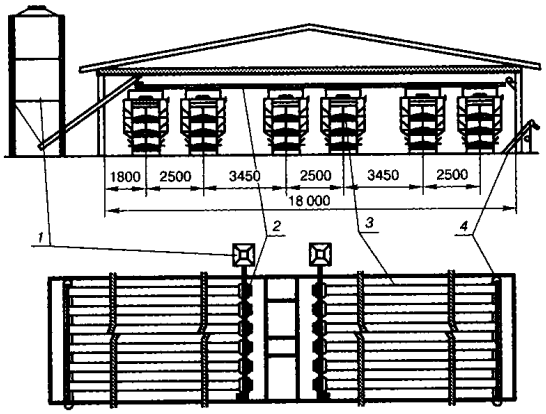


Рис. 5.4. План размещения комплекта оборудования для выращивания ремонтного молодняка бройлеров К-П-8Л

Комплект К-П-8Л предназначен для выращивания ремонтного молодняка и бройлеров в клеточных батареях. Применяется в типовых зданиях птичников с регулируемым микроклиматом в холодных и умеренных зонах (рис. 5.4).

В комплекте механизированы и частично автоматизированы технологические процессы по содержанию птицы: поение, кормление и уборка помета. Управление кормораздачей производится как в ручном, так и в автоматическом режиме по заранее заданной программе, а уборкой помета — в ручном.

Основу клеточной батареи составляет трехъярусный каркас, к нему крепятся стойки: с одного конца — приводная (задняя), с другой стороны — натяжная (передняя). Наверху на рамах каркаса установлены уголки рельсового пути, по которым передвигается кормораздатчик. Его движение осуществляется через канат от привода, установленного на натяжной стойке. На приводной стойке установлен привод трех ленточных конвейеров уборки помета, на нижней — три водорегулирующих бачка системы поения.

Основу каркаса составляют рамы. По длине батареи рамы соединены между собой поясами и уголками (рельсовый путь). Каркас по высоте разделен на три яруса. На каждом из них установлены полики, на которых располагается птица. В начальный период вся птица находится на стартовом (среднем) ярусе, который имеет удвоенное количество ниппельных поилок. Под поликами проходят ленты системы уборки помета. Каркас разделен на клетки, ограниченные сетчатыми перегородками. На рамах каркаса установлены кронштейны для крепления кормушек. В кормушки на стартовом ярусе уложены кормушки малые для подачи в них корма в первые три недели выращивания птицы (после рассадки птицы они удаляются).

Кормораздатчик состоит из тележки, бункера со шнеками, блока привода шнеков с трехскоростной коробкой передач и спусков-течек. Перемещение кормораздатчика вдоль батареи осуществляется приводом через тяговый канат, закрепленный с двух сторон тележки, привод шнеков — через коробку передач и приводной блок, крутящий момент которому передается от второй ветви тягового каната. Корм из бункера подается шнеками по спускам в кормушки. Корм выдается только при движении вперед, при обратном ходе кормораздатчика путем срабатывания храпового механизма на приводном блоке шнеки не вращаются и корм не выдается. На концах спусков установлены рыхлители, которые при движении бункера вперед разравнивают оставшийся в кормушках корм, а при движении кормораздатчика назад скользят по корму. В крайних положениях установлены конечные выключатели, останавливающие тележку кормораздатчика при наезде на них рамы.

Кормление птицы до 8-недельного возраста производится без ограничения дозы. С 8-недельного возраста производится нормированное кормление птицы согласно приведенным нормам на голову в сутки: 8 недель — 55 г, 9 — 60, 10 — 65, 11...13 — 70, 14...15 — 75, 16 — 80, 17 недель — 85 г. Указанные дозы кормления обеспечивают путем изменения производительности шнеков (числа оборотов) кормораздатчиков и количества выдачи корма согласно рекомендациям.

Комплекты оборудования поставляются с системой поения в двух вариантах: ниппельное или желобковое с микрочашечками на стартовом ярусе. Очистка воды от механических примесей осуществляется с помощью фильтров, установленных в бачках, из которых вода подается в водоводные трубы к ниппельным поилкам. Водоводные трубы регулируются по высоте с помощью лебедок (в зависимости от возраста птицы). Перед посадкой суточных цыплят поилки устанавливаются на уровне 45...50 мм от полика до края каплеуловителя. По мере роста птицы ниппельные поилки устанавливаются на 50...100 мм выше уровня спины цыпленка, при этом верхняя кромка каплеуловителя должна быть на уровне спины среднеразвитого цыпленка.

Уборка помета из клеточных батарей производится ленточными конвейерами, установленными непосредственно под клетками на каждом ярусе. Помет, накопившийся на ленте, переносится в конец птичника, сам сбрасывается на поперечный скребковый транспортер и выносится за пределы здания. Очистка натяжных барабанов от помета, пуха, перьев осуществляется с помощью отогнутой кромки очистительного желоба.

Комплект К-П-1-1 предназначен для содержания родительского стада кур с петухами в клеточных батареях.

В комплекте механизированы и частично автоматизированы технологические процессы по содержанию птицы: поение, кормление, сбор яиц и уборка помета. Управление кормораздачей производится как в ручном, так и в автоматическом режиме, по заранее заданной программе, управление уборкой помета и яйцесбором — только в ручном.

«Уралтехномаш плюс» выпускает 3- и 4-ярусные батареи.

Принцип модульной конструкции каркаса батареи «Урал» позволяет монтировать батареи длиной до 86 м в зависимости от размеров птичника. Рама каркаса, сваренная из специального оцинкованного профиля, обеспечивает жесткость батареи. Рамы каркаса оснащены оцинкованными сетками с пластмассовыми направляющими для труб поения и являются боковыми стенками батареи. Сетчатые боковые стенки создают эффект ажурности, наполняют клетку воздухом и светом. Клиновые соединения рам каркаса и поясов исключают болтовые соединения и значительно сокращают сроки монтажа батареи. Клетки с обеих сторон закрыты съемными дверками. Подножные решетки (полики) легкосъемные, выполнены из оцинкованной сетки с ячейкой 16х24 мм, диаметр проволоки, закрепленной на каркасе, — 2 мм. Кормушки закрепляются на съемных кронштейнах, обеспечивающих их быструю смену.

Габаритные размеры: по высоте — 420 мм, по длине — 975, по ширине — 620 мм. Вместимость одной клетки — 20 голов. Удельная площадь клетки на голову — 302 см2.

Система кормораздачи — бункерная. В зависимости от высоты птичника предлагаются два варианта бункерного кормораздатчика — со шнековым дозатором (бункер расположен над клеточной батареей) и гравитационного типа (бункера расположены над кормушками, сбоку от батареи). Скорость движения бункеров — 11 м/мин. Емкость бункеров (366 дм3) рассчитана на выдачу корма за один прямой и обратный ход кормораздатчика вдоль батареи (для батарей длиной 39...42 м). Для батарей длиной 63...86м необходимо производить загрузку бункера с начала и с конца батареи (иначе обратный ход кормораздатчика будет холостым). Выдача корма производится как на обе стороны батареи на все ярусы одновременно, так и раздельно по ярусам путем закрытия заслонками необходимых шнеков. Выдача корма обеспечивает равномерность распределения корма в кормушках вдоль всей батареи — 200...570 г комбикорма на 1 погонный метр кормового фронта. Производительность выдачи корма на батарею — 1150 кг/ч. Удельный фронт кормления — 5 см/гол. Неравномерность распределения комбикорма по длине кормового фронта — до 6,5%. Россыпь комбикорма при склевывании — до 0,6% . При кормлении птицы в первые дни ее выращивания в кормушки стартового яруса помещаются вкладыши для удобства кормления молодняка.

Система пометоудаления в клетках — ленточный конвейер. Приводная станция обеспечивает движение ленты и сброс помета из подклеточного пространства в пометоуборочный канал одновременно со всех ярусов. Скорость движения ленты — 5 м/мин. На станции расположены механизмы очистки ленты с внешней стороны, регулировки и стабилизации положения ленты от ее схода, натяжения троса перемещения тележки кормораздатчика. Натяжная станция предназначена для регулирования натяжения ленты пометоудаления, ее очистки с внутренней стороны и для размещения на станции привода перемещения тележки кормораздатчика.

5.3.2. Напольное содержание птицы и оборудование для него

Напольное содержание птицы используется на многих птицефабриках и племенных заводах, которые выращивают племенную птицу, родительские формы первого и второго порядка с целью селекционирования и получения новых линий и пород домашней птицы с высокими хозяйственно-полезными признаками. Такие страны, как Австрия, Дания, Нидерланды и Канада, используют напольное содержание птицы из соображений обеспечения гуманного отношения к ней.

Напольное содержание может быть на глубокой подстилке, на планчатых, сетчатых и подогреваемых полах. При выращивании на подстилке в качестве подстилочного материала можно использовать торф, древесные опилки, солому, подсолнечниковую лузгу, дробленые подсолнечниковые стебли. Подстилка может быть сменяемая и несменяемая, влажность ее должна быть не более 25%, также не допускается содержание в ней патогенной и бактериальной микрофлоры. Желательно на пол сначала насыпать известь, а потом непосредственно подстилку.

Существуют фермы (не более 3% от мирового объема), где бройлеры содержатся на щелевом полу по причине отсутствия подстилочного материала. Это требует устройства сложной системы пометоудаления, что повышает инвестиционные и эксплуатационные затраты при строительстве птичников. Напольное оборудование состоит из двух основных частей: линии поения и линии кормления.

Линии поения бывают ниппельные и желобковые, линии кормления — спиральные и цепные. Комплектация напольного оборудования производится в зависимости от размера птичника и вида птицы.

Немаловажное значение при напольном содержании родительского стада имеют гнезда. Автоматические гнезда обеспечивают идеальные условия для жизни, что приводит к увеличению яйценоскости, значительному снижению битых яиц и почти полному исключению отложения яиц вне гнезд. По конструкции они делятся на односторонние, двухсторонние, одноярусные и двухъярусные.

Яйца откладываются на специальный синтетический коврик (настил), затем они плавно скользят в центральный канал яйцесбора — перфорированную ленту из жесткого полипропилена. По этой ленте яйца благополучно попадают на специальный стол-накопитель. Скорость ленты регулируется в соответствии с количеством яиц, которое она перевозит. Лента перфорирована с целью выброса загрязнений, а также для гарантии того, что яйца не скатятся во время сбора.

Чтобы устранить проблему чрезмерно долгого нахождения кур в гнезде, внутри каждого отделения гнезда устанавливается подвижная панель из металлической сетки, которая автоматически настраивается на то, чтобы, проводя серию из коротких движений и длинных интервалов, плавно удалить птиц из гнезда на ночь. В специально программируемое время (ночью) эта панель препятствует доступу кур к гнезду, поэтому оно остается более чистым.

5.3.3. преимущества и недостатки способов содержания птицы

Крупные птицефабрики не могут позволить себе перейти на напольное содержание в рамках имеющихся у них площадей, так как в этом случае они сразу потеряют в объемах. Клетки расположены компактно, а после переоборудования под напольную технологию общее производства мяса птицы снизится на 30...40%. Главное преимущество клетки отражает показатель выхода мяса с квадратного метра. При клеточном оборудовании он примерно в два раза выше, чем при напольном, поскольку на одном квадратном метре можно разместить больше птицы, чем на полу.

Птицефабрике выгоднее работать с клеткой. При размерах корпуса 40х40 м2 и напольном содержании в таком помещении можно разместить 32 тыс. голов, при клеточном содержании и использовании трехъярусных батарей на той же площади размещаются 50 тыс. птиц, что в полтора раза больше. Выход мяса в одном напольном корпусе составляет 57...60 т, конечный вес бройлера — 2...2,5 кг, при клеточном варианте получают до 90 т мяса, хотя конечный вес птицы ниже — 1,9 кг. Клеточная технология также способствует высокому обороту (числу циклов

жизни птиц) и большему выходу мяса. В клетках птиц забивают семь раз в год, в напольниках — пять. Ежегодный выход мяса при клеточном содержании — около 380 кг/м2, при напольном — 180 кг/м2 .

Второе преимущество клеточной технологии — санитарно-гигиеническое состояние. В клетке птица изолирована от контакта с подстилкой, которая является питательной средой для микробов и кишечных паразитов. Все отходы проваливаются сквозь решетку, поэтому нет опасности заражения стада. В итоге применяется меньше лекарств, которые после убоя сохраняются в мясе. Напольное содержание — одна из предпосылок возникновения птичьего гриппа, поскольку заражение легко передается через подстилку. В клетке же существует автоматическая система удаления помета, а сами батареи изолированы одна от другой. Поэтому даже если не удастся избежать заражения, то эпидемию все равно можно остановить.

Отапливать одно клеточное помещение гораздо дешевле, чем пять напольных, однако все зависит от оборудования. По энергоемкости клетка (устаревшей конструкции) потребляет в полтора раза больше электроэнергии, чем напольный корпус, к тому же старое оборудование позволяет размещать птицу только на одном ярусе, поэтому клетка становится невыгодной. Другое дело — установка современного клеточного оборудования, например В1д ^и^сктап (Германия), которое обязательно окупится выходом мяса на квадратный метр.

При клеточной технологии выращивания бройлеров в сравнении с напольной живая масса птицы увеличивается на 0,5...5,2%, убойный выход— на 1,2...2%, выход мяса с 1 м2 полезной площади птичника — в 3 раза, прибыль с 1м2 площади птичника — в 3,8...4,1 раза, рентабельность производства мяса — на 8,3...10,8% при снижении расхода корма на 1 кг живой массы на 7,3...10,7%, срока выращивания птицы — на 2,5 дня, себестоимости 1 кг мяса — на 12,5...16,2%.

Недостатком клеточного оборудования является опасность возникновения у птицы наминов, 5...7% бройлеров травмируются при отлове. Вследствие этого мясо переходит в более дешевую категорию. Однако если продавать птицу не полной тушкой, а частями, намины не имеют значения, а часть с намином (как правило, грудная) перерабатывается в фарш.

Оборачиваемость клеточного оборудования в два раза выше. После каждого оборота подготовка к эксплуатации клеточного оборудования (чистка, обработка биорастворами и дезинфекция) занимает 14...16 дней, напольного — 7...8 дней. И хотя выход мяса в клетках выше, они требуют больших затрат электроэнергии.

Основным недостатком клетки многие птицеводы называют высокую стоимость оборудования, почти в два раза превышающую цену напольного комплекта. Однако выбор типа содержания зависит не столько от цены оборудования, сколько от цели, которую ставит перед собой производитель мяса птицы. Если он хочет получать больше мяса с квадратного метра, то больше подходит клеточное оборудование, а если преследует качественные показатели, то — напольник. Клеточные батареи окупаются за 3...4 года, напольное оборудование — за 2...2,5 года. При этом клетка дает прибыли на 20% больше, чем напольник.

ЛЕКЦИЯ №6
Тема: Выращивание бройлеров

За рубежом бройлеров в основном выращивают на глубокой подстилке. В нашей стране используют три способа выращивания мясных цыплят. Бройлеров выращивают до 8 недель в клетках, до 9 недель — на сетчатом полу и на глубокой подстилке. Экономические расчеты выращивания бройлеров с использованием интенсивных технологий и передовой опыт свидетельствуют о том, что наиболее эффективно выращивание бройлеров в клетках и на сетчатых полах по сравнению с выращиванием на глубокой подстилке. В лучших хозяйствах бройлеров выращивают до 7-недельного возраста.

Выращивание бройлеров в клетках и на сетчатых полах — важнейшие элементы ресурсосберегающей технологии производства мяса птицы. В клетках на одной и той же площади птицы размещается почти в 2 раза больше, больше плотность посадки цыплят на 1 м^2 пола птичника, эффективнее используются корма из-за меньшей подвижности птицы, не требуется подстилочный материал, лучше санитарные условия и больше выход мяса с 1 м^2 пола птичника. При выращивании бройлеров на сетчатых полах им создают лучшие условия микроклимата, механизирована уборка помета, можно механизировать посадку суточных цыплят и выгрузку выращенных бройлеров с помощью ленточных транспортеров, выше плотность посадки на 1 м^2 пола птичника и больше выход мяса с единицы производственной площади, птицу в убойный цех транспортируют без тары, и в целом намного выше производительность труда, чем при выращивании на глубокой подстилке. Интересен и перспективен новый способ выращивания бройлеров в контейнерах в 9-этажных птичниках комплекса «Дон».

В настоящее время в бройлерном птицеводстве мира применяют раздельное выращивание курочек и петушков с суточного возраста. По данным многих авторов, затраты корма при раздельном по полу выращивании снижаются по сравнению с совместным выращиванием на 5...9%, живая масса повышается у петушков — на 2...7%, у курочек — на 5...15%.

Исследования российских ученых доказали, что особенно перспективен этот технологический прием при клеточном содержании бройлеров.

При раздельном по полу выращивании важным вопросом является определение оптимальных сроков убоя, плотности посадки, фронта кормления и поения.

В исследованиях при выращивании порционных цыплят в клеточных батареях по комплексу показателей наиболее эффективным оказалось раздельное по полу выращивание петушков (1400...1430 г) до 30-дневного возраста и курочек (1385...1415 г) до 32-дневного возраста при плотности посадки 330 и 320 см2, фронте кормления — 2,37 и 2,29 см, фронте поения — 1,81 и 1,74 см на одну голову соответственно. При выращивании средних мясных цыплят наиболее эффективно раздельное по полу выращивание петушков (1950...1995 г) до 38-дневного возраста и курочек (1880...1930 г) до 40-дневного возраста при плотности посадки 422 см2/гол., фронте кормления — 7 см/гол. и фронте поения — 7 голов на один ниппель соответственно. При выращивании крупных мясных цыплят эффективно раздельное по полу выращивание петушков (2615...2560 г) до 45-дневного возраста и курочек (2425...2480 г) до 49-дневного возраста при площади пола клетки на голову 588 и 526 см2, фронте кормления — 9,8 и 8,9 см/гол. и фронте поения — 5,0 и 5,5 головы на один ниппель соответственно.

6.1. выращивание ремонтного молодняка

Ритмичное производство мяса птицы достигается многократным комплектованием родительского стада, равномерным круглогодичным получением инкубационных яиц, их инкубацией и выращиванием мясного и племенного молодняка.

На птицефабриках производство мяса птицы начинается с получения инкубационных яиц и заканчивается реализацией в торговую сеть готовой мясной продукции. При этом технология выращивания мясных цыплят на таких предприятиях рассчитана на 4,7 оборота при напольном содержании и на 5,2 — при клеточном. Оборот птичников для молодняка, выращиваемого на мясо, определяют расчетным путем в зависимости от сроков выращивания и профилактического перерыва.

Размер родительского стада мясных кур зависит от плана производства бройлеров, а также от продуктивных и воспроизводительных качеств птицы исходных форм, используемой для

скрещивания. Обращают также внимание на доминирующий белый цвет оперения одной из исходных родительских форм, так как от этого зависит товарный вид тушки (белая или желтая кожа и ноги). Число птицемест для мясных кур родительского и прародительского стада устанавливают умножением среднегодового поголовья на коэффициент 1,46.

Качество птицы родительского стада во многом зависит от правильного выращивания ремонтного молодняка. Суточных ремонтных цыплят разделяют по полу, лучших из них после оценки оставляют для племенных целей.

На одну заменяемую голову родительского стада кур мясного направления принимают отсортированных по полу 1,5 курочки и 3 петушка на выращивание. Ремонтный молодняк и полновозрастных мясных кур интенсивно выращивают и содержат тремя способами: на глубокой подстилке, комбинированным способом (глубокая подстилка и сетчатый пол) и в клетках. При комбинированном способе птичник разделен на секции, в которых 60% площади занято сеткой и 40% — глубокой подстилкой.

На бройлерных птицефабриках более распространено выращивание ремонтного молодняка на глубокой подстилке без пересадок до 19-недельного возраста. В расчете на 1 м^2 площади пола сажают 9-суточных цыплят, разделенных по полу. Молодняк отдельных линий и родительских форм выращивают раздельно по секциям. Суточным петушкам прижигают шпоры и когти внутренних пальцев, чтобы петухи не травмировали кур при естественном спаривании.

При выращивании ремонтного молодняка следят за его ростом, развитием и выравненностью по живой массе: чем меньше различие по живой массе между отдельными особями, тем лучше качество молодняка. Для этого примерно 1% молодняка еженедельно индивидуально взвешивают и, если нужно, регулируют кормление птицы.

В 7-недельном возрасте проводят первую оценку и отбор молодняка по живой массе и экстерьеру, лучшую птицу оставляют для дальнейшего выращивания. Плотность посадки уменьшают до шести голов на 1 м^2 площади пола. Вторично птицу оценивают перед комплектованием родительского стада. Сохранность ремонтного молодняка до 8 недель составляет не менее 95% и с 9 до 19 недель — 98%.

Для выращивания ремонтного молодняка в безоконных птичниках на глубокой подстилке без пересадок используют комплекты оборудования КРМ-12 и КРМ-18,5 в зависимости от ширины птичника. При комбинированном выращивании с использованием сетчатого пола плотность посадки суточного молодняка увеличивают до 13 голов на 1 м^2 площади пола.

При содержании птицы родительского стада в клетках ремонтный молодняк также выращивают в клетках. Единообразие технологий позволяет получать молодую птицу, лучше приспособленную к клеточным условиям содержания и воспроизводства. Для выращивания ремонтного молодняка и содержания мясных кур и петухов в клетках разрабатывают и совершенствуют специальные конструкции клеточных батарей. Для выращивания ремонтного молодняка в основном используют клеточные батареи КБУ-3, КБН-1, КБМ-2, К-15.

При содержании птицы родительских форм на полу соотношение кур и петухов равно 9:1. Использование яиц для инкубации — 75%, оплодотворенность яиц — не менее 93%, вывод цыплят — 75%.

Чаще кур родительского стада содержат на полу в широкогабаритных птичниках, в которых размещают одновоз- растной 19-недельный мясной молодняк соответствующих линий. В расчете на 1 м^2 площади пола сажают 5 голов. Оптимальную температуру в помещении поддерживают в пределах 15...18°С, а относительную влажность воздуха — в пределах 60...70%. В полновозрастное поголовье молодняк переводят в 26-недельном возрасте.

Дальнейшая интенсификация производства мяса бройлеров наряду с другими факторами в значительной степени зависит от более широкого внедрения технологии выращивания мясных цыплят в клетках. В клетках бройлеры растут быстрее и раньше достигают высокой живой массы, затрачивая меньше корма на 1 кг ее прироста. При клеточном выращивании бройлеров удается получать больше продукции с единицы производственной площади. Однако одно из неблагоприятных последствий выращивания бройлеров в клетках — намины кожи на киле грудной кости, что почти полностью устраняется при сокращении сроков выращивания бройлеров до 7 недель.

Норма плотности посадки в клеточные батареи для курочек равна 37,6 головы на 1 $м^2$, для петушков — 31,3 головы, при совместном выращивании — 34,5 головы. Фронт кормления — 3 см, поения — 1 см на одну голову.

Температура в помещении в первую неделю должна составлять 35...33°С, во вторую и третью — 29...26°С, далее — 20...18°С. При применении источников локального обогрева клеток температуру в помещении снижают на 5...7°С. Относительная влажность воздуха в помещении — 60...70%.

Норма плотности посадки бройлеров при выращивании на сетчатых полах не менее 25 голов на 1 $м^2$ площади пола.

В первые две недели жизни продолжительность светового дня 24 ч, освещенность 25 лк, с третьей недели до убоя чередование периодов: 1 ч — свет, 2 ч — темнота, освещенность 5 лк.

Могут быть и другие варианты прерывистого освещения бройлеров, но его применяют при всех способах выращивания цыплят на мясо.

Минимальное количество свежего воздуха, подаваемого в птичник в холодный период года, — 0,7 м3/ч, в теплый период — 5...5,5 м3/ч. Уровень звукового давления в птичниках не должен превышать 60 дБ.

При выращивании бройлеров на глубокой подстилке птицу содержат в широкогабаритных безоконных помещениях с регулируемым микроклиматом при механизации и автоматизации ее кормления и поения. Для этого используют наружный бункер, трубчатый тросошайбовый кормораздатчик с бункером-дозатором и бункерными кормушками, вакуумные и чашечные подвесные поилки, электрические брудеры с ограждениями, желобковые кормушки, противни и т. д.

Перед приемом цыплят на пол птичника сыплют сухую гашеную известь (0,5 кг на 1 $м^2$) и укладывают ровным слоем подстилку толщиной 10 см. За период выращивания в расчете на одного бройлера расходуют примерно 1,5 кг подстилочного материала.

Каждый птичник заполняют в течение одного дня одновозрастной партией мясных цыплят обоего пола. На 1 $м^2$ площади пола сажают 18, под каждый брудер — 500 цыплят-бройлеров. Вокруг брудеров устанавливают специальное ограждение высотой 40 см, чтобы цыплята в первую неделю выращивания находились под грелкой.

Температура в помещении в первые 5 дней выращивания должна составлять 26...25°С, под брудером — 35...33°С; в последующие недели ее постепенно снижают и к концу выращивания доводят до 18°С. Брудеры для обогрева цыплят используют первые 3...4 недели, после чего их выключают.

В первую неделю жизни цыплят кормят из лотковых и желобковых кормушек; для поения применяют специальные вакуумные поилки. Первые 3...4 дня корм дают в виде крупки, на четвертый день лотковые кормушки убирают и увеличивают количество желобковых кормушек. Цыплят постепенно приучают к подвесным поилкам, а количество вакуумных поилок уменьшают. Примерно с 2-недельного возраста цыплята получают корм уже из кормораздаточной линии. При этом фронт кормления на одного бройлера равен 2,5 см, фронт поения — 2 см.

После реализации птицы помещение тщательно очищают от старой подстилки, оборудование демонтируют, моют и дезинфицируют. Затем помещение проветривают и просушивают, на пол настилают новый слой подстилки, устанавливают инвентарь, проводят газацию помещения, после чего завозят новую партию цыплят. На обработку птичника между предыдущей и новой партией птицы затрачивают 2 недели. После последней дезинфекции помещения его не занимают птицей не менее 4 дней.

6.2. Технологические процессы в птицеводстве

6.2.1. Кормление птиц

Линия кормления для птицы представляет собой кормопровод, состоящий из труб и находящегося в них транспортера (спирали); трубы соединены между собой с помощью хомутов, в начале линии с внешней стороны здания птицефермы подсоединен бункер для приема корма.

Если линия оборудуется спиралью, то в конце кормо- провода установлен электропривод, обеспечивающий ее вращение. Спираль одним концом закреплена к валу электропривода, дру-

гим концом крепится к валу опоры, установленной за бункером, и может изгибаться в любом направлении до угла 45°. При вращении спирали корм перемещается от бункера к концу кормопровода. По всей длине кормопровода в трубах сделаны отверстия для выдачи корма в бункерные кормушки, установленные под этими отверстиями. Кормушки крепятся к трубам хомутами.

В конце линии кормопровода установлена концевая кормушка, отличающаяся от остальных кормушек тем, что в нее вмонтировано устройство, отключающее привод при заполнении концевой кормушки кормом. Она также отличается способом крепления к трубе.

Корм в бункеры линий кормления подается из транспортера через спускные телескопические рукава, с помощью которых можно регулировать объем загружаемого в бункеры корма, опуская или поднимая нижнюю часть спускного рукава. Для предотвращения попадания птицы в бункер на него устанавливается сетчатое ограждение.

В линию кормления входит система подвески, с помощью которой происходит регулировка линии кормления по высоте. Система подвески крепится к потолочным перекрытиям здания и состоит из тяг, канатов, блоков и лебедки с ручным или электроприводом. Лебедка устанавливается в середине линии кормления, на барабан лебедки крепится основной тяговый трос диаметром 4,6 мм, который протягивается в оба конца птичника и проходит через концевые блоки. К тяговому тросу с помощью зажимов крепятся канаты диаметром 2 мм и длиной 3 м, с шагом 3 м. Канаты проходят через промежуточные блоки и с помощью крюков, закрепленных на их концах, поддерживают линию кормления на нужной высоте.

При включении транспортера корм через спускные рукава поступает в бункера линий кормления. В спускном рукаве, установленном на последней линии кормления, имеется устройство, отключающее подачу корма при заполнении бункеров кормом. После заполнения бункеров кормом включаются приводы линий кормления, и корм подается в кормушки до тех пор, пока не заполнит все кормушки и концевую в том числе, после чего срабатывает отключающее устройство, установленное в последней кормушке.

При напольном содержании птицы на абсолютном большинстве ферм в развитых птицеводческих странах мира применяются линии кормораздачи (трубы со спиралью), расположенные на уровне, доступном для птицы, с закрепленными на них кормушками тарелочного типа с разными конструктивными особенностями.

При кормлении птицы вволю кормушки постоянно пополняются по мере поедания корма, контроль также происходит автоматически, так что кормушки никогда не переполняются, а при дозированном кормлении система оборудуется весовым устройством.

Объем корма, засыпаемого в кормушки, может регулироваться за счет увеличения или уменьшения зазора между поддоном кормушки и стаканом, через который подается корм (поворотом кормушки). Регулировка осуществляется в пределах 350. ..900 г. Один оборот кормушки увеличивает или уменьшает дозу корма на 50. ..60 г.

При содержании промышленного стада бройлеров применяются продольные или так называемые концевые линии кормораздачи, когда корм транспортируется в кормушки с помощью прокручивающегося шнека (спирали). Подача корма осуществляется с одной стороны кормопровода, электропривод находится на противоположной стороне. Обычно в помещениях устанавливается 4...5 таких линий кормораздачи в сочетании с 5...6 линиями поения ниппельного или чашечного типа.

Корм поступает в помещение из внешнего бункера хранения концентрированных кормов, емкость которого рассчитывается исходя из трехдневного запаса корма. Корм подается при помощи шнекового транспортера с электроприводом и попадает в промежуточные стокилограммовые хопры, которые являются своего рода буфером между бункером и линиями кормораздачи.

При содержании родительского стада бройлеров и ремонтного молодняка применяются замкнутые контуры кормораздачи или так называемые кольцевые линии. Их применение связано с особенностями кормления данного вида птицы, которая получает корм в ограниченном объеме и строго по времени. Здесь важны такие параметры, как дозирование корма, его быстрая раздача с целью избежание стрессов у птицы, выдача корма в строго определенное время, раздельное кормление кур и петухов. Именно кольцевые линии, где спираль не прокручивает-

ся, а протаскивается с большой скоростью, дают возможность реализовать все эти технологические тонкости.

В кольцевой системе кормораздачи используется весовое дозирующее устройство, которое устанавливается в конце транспортера, доставляющего корм в помещение из внешнего бункера. Кольцевые линии успешно сочетаются с гнездами для несушек, которые могут быть оборудованы автоматическим яйцесбором.

Некоторые производители для реализации принципа одновременной раздачи корма во все кормушки предлагают сдвоенный кормопровод, магистрали которого расположены одна над другой, как стволы у винчестера. Они работают по принципу первоначального заполнения верхнего кормопровода, а затем через верхний — нижнего. Из нижнего кормопровода корм попадает в кормушки. Однако такая конструкция изначально была разработана без учета возможности протаскивания спирали в кормопроводе, что делает такую систему сложной в эксплуатации и высокой по стоимости.

Для экономичного использования площади пола птичника желательно наличие максимально возможного числа кормовых мест на одной кормушке. Ведь фактором, ограничивающим размер стада, содержащегося в конкретном помещении, является не площадь пола, а фронт кормления. Именно из-за данного параметра площадь пола используется не в полную меру, что влияет на экономику предприятия.

Следующим шагом в совершенствовании системы кормления ремонтного молодняка бройлеров стало создание принципиально новой овальной кормушки «Виту» (рис. 130).

Благодаря овальной форме число кормовых мест выросло до 16. Кормушка оснащена механизмом регулирования кормового зазора по высоте, а также оборудована противооткатными скобами, предотвращающими раскачивание кормушки.

Внутренний конус кормушки оборудован направляющими, по которым корм равномерно и единовременно распределяется по всему периметру кормушки.

Кормление с помощью чашечной системы кормления отличается от традиционных способов кормления следующими признаками:

- кормушки подвешены под кормовой канал, в котором проходит кормораздаточная цепь;
- при совершенном цикле кормления к предусмотренному времени транспортируется корм из емкости через кормовой канал к кормушкам.

Процесс кормления происходит в несколько фаз.

1. Еще до начала кормления корм находится в кормовом канале между кормушками всего цикла. При запуске этот корм наполняет близко лежащие кормушки. Тем самым все птицы приступают одновременно к приему корма и таким образом движение поголовья и стресс в птичнике предотвращаются.

2. Когда кормушки заполнены, кормовой канал почти очищен. В это время начинается заполнение кормового канала из кормовой емкости. Благодаря высокой производительной подаче кормораздаточной цепи предотвращается полное очищение кормушки птицей во время хода цепи.

3. Так как кормораздаточная цепь транспортирует корм в количестве много большем, чем птица может поглотить, кормовой канал заполняется полностью. Система отключается только тогда, когда взвешенный объем корма полностью распределен к животным. Это является всей дневной нормой или, если производится кормление несколько раз в день, соответствующей долей нормы. К концу кормления все кормушки и сам кормовой канал полностью загружены. Хотя птица все еще клюет из кормушки, кормовой канал остается заполненным и тем самым готовым к следующему дню.

При точном определении объема потребления корма птицей встречаются наибольшие затруднения, так как это зависит от таких обстоятельств, как порода, возраст птицы, вес или статус производительности птицы в соотношении с ежедневной нормой корма, качество корма и не в последнюю очередь форма самой чаши.

Некоторые производители все еще предлагают использование прямоугольного желоба с плоской цепью для кормления родительского стада бройлеров и ремонтного молодняка ввиду его относительно невысокой стоимости по сравнению с системами шнековой кормораздачи и тарелочными кормушками. Кроме того, прямоугольный желоб неудобен в эксплуатации и об-

служивании, негигиеничен, не позволяет полноценно использовать площади. Его применение в современных условиях означает большой шаг назад в деле освоения прогрессивных технологий птицеводства и рано или поздно поставит птицеводческое предприятие вне рамок эффективного хозяйствования в современных условиях.

При клеточном содержании птицы совершенствование оборудования для раздачи корма идет в направлении создания техники, обеспечивающей ограниченное кормление птицы и ее безопасность. Для этого предлагаются бункерные, цепные или спиральные кормораздатчики, из которых в настоящее время перечисленным условиям в наибольшей степени отвечают системы бункерной раздачи корма.

Бункерная кормораздача состоит из тележки и установленного на ней бункера со шнековыми дозаторами. Привод тележки кормораздачи размещен на передней стойке батареи. Тележка передвигается вдоль батареи при помощи каната, прикрепленного по углам к стойкам рам каркаса. Натяжение каната обеспечивается блоком барабанов. Нижняя ветвь каната запасовывается в обгонную муфту и приводит в движение шнеки бункера. При движении тележки с бункером в режиме кормораздачи, т. е. от начала клеточной батареи к концу, корм при помощи шнеков подается в кормушки, расположенные с обеих сторон батареи. При движении тележки с бункером в обратную сторону обгонная муфта отключает шнеки и подача корма прекращается. Скорость движения тележки с бункером составляет 6...10 м/мин. Отключение кормораздатчика осуществляется при помощи концевых выключателей, установленных в начале и в конце батареи.

Оснащение оборудования бункерными кормораздатчиками позволяет повысить точность выдачи корма. Так, в клеточном оборудовании фирмы Ten Elsen (Германия) она составляет ±3 г на одну голову.

Помимо точности дозировки бункерная система раздачи корма имеет и другие преимущества:

- легкость контроля расхода корма, так как время работы бункеров может задаваться птичницей вручную или автоматически (с помощью реле времени);
- надежность и минимальная потребность в техническом обслуживании, обусловленные малой вероятностью возникновения неисправностей и отказов, высокой износостойкостью;
- низкая потребляемая мощность привода.

В отличие от напольного содержания, цепная система кормления для клеточного содержания является классической и общепризнанной для кормления ремонтного молодняка, родительских стад, несушек и бройлеров.

Цепная кормораздача состоит из общего для всех ярусов бункера-питателя, расположенного в передней части клеточной батареи. Из бункера-питателя корм подается

по кормушкам желобкового типа вдоль клеток каждого яруса замкнутым контуром плоской кормовой цепи. Скорость движения цепи (7,4 м/мин) является достаточной для предотвращения выборочного склевывания корма во время его движения вдоль батареи.

Приемный бункер имеет дозирующие шиберы на каждом ярусе, которые обеспечивают пределы дозирования от 300 до 1500 г на 1 погонный метр кормушки.

Основную часть в себестоимости яйца и прироста живой массы птицы составляют затраты корма на единицу продукции. Поэтому одно из необходимых условий кормления — отсутствие потерь корма. Здесь имеет значение уровень наполненности кормушки. Чем толще слой зерна, тем больше его птица выбрасывает наружу (табл.).

В зависимости от способов и технических средств раздачи корма его потери составляют: из навесного бункерного кормораздатчика — 2%, из цепного желобкового и шайботросового — 4%. Наиболее оптимален для взрослой птицы бункерный тип кормораздачи со шнеками-питателями. Эти механизмы позволяют дозировать раздачу корма в зависимости от возраста птицы и уровня ее продуктивности, подают равное количество смеси по всей длине кормушки и одинакового качества. Норма выдачи смеси на один погонный метр кормушки в клеточной батарее КП-1-1 (для несушек) составляет: первая скорость — 275 г, вторая — 329, третья — 365 г. В клеточной батарее КП-8: первая скорость — 200 г, вторая — 400, третья — 500 г. С помощью переключения скоростей можно добиться оптимальной дозы корма на одну голову.

Особо эффективна раздача корма с помощью бункеров кормораздатчика и клеточных

Зависимость потерь корма от заполнения кормушки

Потери корма, %, по данным	Уровень заполнения по высоте					
	1/4	1/3	1/2	2/3	3/4	полностью
Х. Киркпатрика	—	1,3	2,1	7,4	—	29
Канадских исследователей	2...3	—	4...5	—	8...10	12...20
Австралийских исследователей	1	—	3	—	10	27

батарей зарубежных фирм «Зуками», «Шпехт» и др.

Конструкция с разравнивателями смеси в кормушке позволяет кормить птицу 10 и более раз в сутки (доза от 9 г и более на голову за один проход). В стандартных механизмах скорости движения и вращения шнеков-питателей рассчитаны на выдачу за один раз 60...70 г корма на голову в зависимости от объемной массы, т. е. стандартные раздатчики, позволяют кормить птицу два раза в день.

При желобковом типе кормушки фронт питания для ремонтного молодняка составляет 5...6 см на голову, для кур-несушек промышленного и племенного стада — 8...10 и 12...15 см соответственно. С круглыми кормушками фронт кормления сокращается до 2,2 см на птицу. При цепной подаче в клеточной батарее корм по всей длине полотна обычно распределяется неравномерно. Поэтому приходится постоянно следить за исправностью резинового ограничителя выхода смеси из бункера на передней стойке.

6.2.2. Поение птиц

Обеспечение птицы свежей и чистой водой в достаточном количестве и санитарно-гигиеническое состояние подстилки — главнейшие задачи современной технологии выращивания.

Линии ниппельно-чашечного поения устанавливаются на птицефабрике между линиями кормления и позволяют не только подавать птице свежую воду без потерь, но и вводить в нее ветеринарные препараты при помощи медикатора, при этом система поения является закрытой и вода не подвергается воздействию внешней среды. Обе системы подвешиваются к потолку, снабжаются лебедкой и легко поднимаются вверх при очистке птичника.

Для поения птиц при клеточном содержании необходимы следующие элементы:

- трубопроводы с ниппелями;
- регуляторы давления;
- комплект водоподготовки;
- рукава для питьевой воды;
- системы подвески линий (лебедка, трос тяговый, зажимы, ролики).

При использовании чашечного поения нет необходимости в дополнительных поилках для суточных цыплят. Благодаря яркому цвету, специальному поплавку и высокому уровню воды в чашке цыплята легко находят поилку. Свободный и простой доступ к воде значительно снижает отход на ранних стадиях посадки.

Конструкция чашки предотвращает расплескивание воды. Подача воды осуществляется под высоким давлением, обеспечивая пропускную способность ниппеля до 600 мл/мин, что гарантирует поступление необходимого количества воды.

Стремление производителей обеспечить птицу максимально чистой водой приводит к вытеснению чашечных и желобковых систем поения и замене их на ниппельные системы.

Ниппельные системы различных производителей отличаются конструкцией и качеством самой ниппельной поилки.

Стремление производителей увеличить пропускную способность ниппеля создает ситуацию, при которой ниппельне в состоянии удержать воду, что ведет к подтеканию поилки, попаданию воды на подстилку и ухудшению микроклимата и общего санитарно-гигиенического состояния в корпусе.

Для защиты подстилки от влаги ряд производителей используют чашки-каплеуловители.

В процессе выпойки птица забирает воду не только с поилки, но и с чашки. Поскольку в теплой и влажной среде на каплеуловителе развивается колоссальное количество микроорганизмов, в том числе и патогенных, за короткое время чашка превращается из полезной вещи в рассадник микробов.

Компания VAL-CO, уделяя повышенное внимание качеству ниппельной поилки, позволяет полностью исключить попадание воды на подстилку.

Пропускная способность ниппелей в зависимости от вида птицы составляет 75...150 мл/мин. Таким образом была исключена из системы чашка как искусственно создаваемый источник микробного обсеменения.

Один из основных факторов, определяющих надежность УАЬ-СО, — ниппель, подающий воду только при прикосновении, поэтому птица всегда имеет легкий доступ к чистой воде.

Для подачи качественной воды необходимо комплектовать системы узлом водоподготовки.

Узел водоподготовки включает следующие элементы: манометр, счетчик уровня потребления воды (электронный или механический), фильтр очистки воды 5 мкм с системой обратной промывки, медикатор.

Для обеззараживания воды, введения витаминных, лекарственных и других препаратов применяют медикаторы, аналогичные для других видов животных. Главное отличие медикаторов для птиц — это небольшая производительность.

Для обеспечения необходимого давления внутри линии и работы ниппелей по всей длине применяют систему регулирования низкого или высокого давления.

При центральном расположении регулятора он обеспечивает максимальную длину подачи воды на линии в 122 м (т. е. 61 м с каждой стороны регулятора).

Для напольного содержания птиц компания VAL-CO разработала схемы расположения поилок в помещениях (см. рис. 6.1).

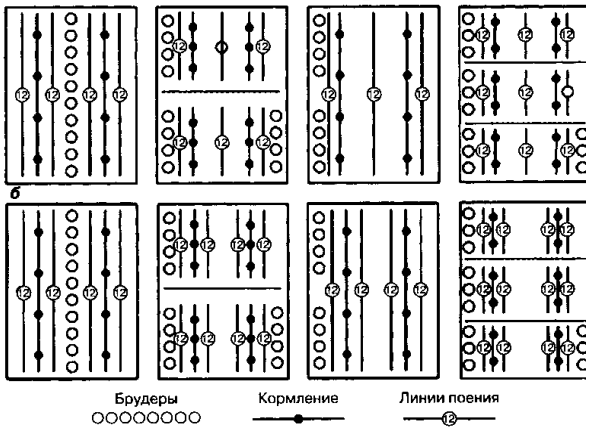


Рис. 6.1. Системы расстановки оборудования в здании молодняка

Для бройлеров:
- зона брудера — 30 голов (до 10 дней) на одну поилку;
- зона выращивания — 15 голов на одну поилку;
- линии поения размещаются с двух сторон от линий водоподачи;
- место линии поения — в 61. ..91 см от кормления. Для родительского стада:
- вся птица (женские и мужские особи) — 10...12 на одну поилку;
- промежутки между ниппелями — не более 25 см;
- линии поения — в 61...91 см от кормления;
- ниппели могут быть установлены в зоне мужских особей.

Существуют два наиболее важных показателя для ниппеля.

1.Высота ниппельной поилки от пола в отношении птицы: первые два дня цыпленок должен получать воду под углом 30...450; необходимо менять положение системы поения так, чтобы через следующие 5 дней цыпленок получал воду с соска под углом 600; каждые 2...3 дня менять высоту, выдерживая баланс положения поилки и роста птицы, чтобы птица получала воду с нижней части соска под углом 70...800;

2. Поддержание давления воды в линиях (водяной столб в трубке): в первый день уровень воды в трубке должен составлять 2,5...5 см; на третий день необходимо поднять уровень воды в трубке до 10 см; на пятый день поднять уровень воды в трубке до 15 см. Продолжать повышать уровень воды в трубке каждый следующий день, пока подстилка не станет мокрой. Не увеличивать давление в течение 3...4 дней, пока условия подстилки не станут нормальными; продолжать процедуру поднятия воды в стояке на 2,5...5 см через день.

При поении птицы необходимо учитывать температуру воды. Так, наиболее комфортное питье — при температуре воды 10...15°С, при температуре выше 30°С идет значительное сокращение потребления воды, при температуре выше 44°С птица отказывается пить.

Система водопоения в клеточных системах имеет ряд особенностей:

- для клеточных систем можно использовать несколько типов труб: квадратные стандартные, круглые стандартные, круглые с размещением седла 45°. При содержании птицы в невы-

соких клетках применение труб с боковым 45°-ным размещением седла наиболее оптимально. Птица имеет свободный доступ к ниппелю и в то же время она не задевает поилку шеей и корпусом, что, в свою очередь, предотвращает намокание пера и течь воды;

- при содержании ремонтного молодняка и бройлеров в клеточных системах предлагаются удобные системы подвески и регулировки высоты ниппеля. Системы позволяют централизованно, легко выставить

- определенную высоту размещения ниппеля в клетке.

Правильно выбранная система для сбора яиц является на сегодняшний день важной составляющей технологического оборудования для содержания кур-несушек, а также напольного либо клеточного содержания родительского стада.

Это обусловлено следующими факторами:

- сокращение трудо- и временных затрат;
- высочайшее качество яйца;
- чистое яйцо, минимальный риск боя яйца;
- предельно точный учет снесенных яиц по ярусу, ряду либо корпусу.

К системам сбора яиц предъявляются высокие требования, с учетом которых разрабатывается оборудование:

- щадящая транспортировка яйца;
- высокая функциональная надежность;
- простота обслуживания.

В зависимости от размера поголовья, расположения корпусов и индивидуальных пожеланий заказчика разработан широкий ассортимент систем яйцесбора, в которые входят элеваторы, лифтовые системы, поворотные транспортеры, прутковые транспортеры, конвейеры для отвесной транспортировки яйца, системы многоярусного сбора яйца, а также расфасовочные столы с приводом и столы ручной расфасовки яйца.

При выборе той или иной системы яйцесбора следует учитывать следующие моменты:

- наличие либо отсутствие отличий по высоте на территории ферм;
- смещенное расположение корпусов относительно друг друга;
- мощность упаковочной либо сортировочной машины;
- одновременный либо постадный сбор яйца.

Для сбора яиц в клеточном оборудовании применяются автоматизированные системы лифтового и эскалаторного (элеваторного) типов. Конструкция клеточного оборудования большинства фирм позволяет использовать систему сбора любого типа.

Элеватор предназначен для сбора яйца с батарей практически любого типа и подачи его на сортировочный стол или поперечный транспортер яйцесбора.

Новая разработка компании Big Dutchman — элеватор EggCellent — отличается прежде всего высокими показателями производительности, что, разумеется, никоим образом не отражается на надежной транспортировке яйца. Это значит, что передача яйца с продольной ленты-транспортера производится на прутковый транспортер, откуда без действия дополнительных дозирующих механизмов продукт поступает напрямую на элеватор, равномерно распределяясь по всей ширине транспортерной цепи элеватора. Данный эффект достигается за счет того, что отводные бортики распределяют поступающее яйцо по всей ширине цепи элеватора.

При использовании *лифтового яйцесбора* сбор яйца производится поярусно одновременно со всех рядов клеток. Особенность данной системы заключается в том, что для этого поперечная лента яйцесбора поднимается отдельно на каждый ярус. По окончании работы транспортер устанавливается в верхнее положение, называемое «положение парковки», что обеспечивает свободный доступ к клеточному оборудованию во время контрольных проверок или размещения (выгрузки) птицы. В зависимости от ширины птичника продольные транспортеры могут обслуживать до шести рядов батарей и при этом иметь только один привод.

Благодаря тому, что переход яйца осуществляется лишь один раз на протяжении всего процесса, обеспечивается высокая сохранность яйца за счет щадящей транспортировки продукта.

Преимущества лифтовой системы:

- щадящая транспортировка яйца благодаря только одному пункту передачи яиц с продольного на поперечный транспортер;

- свободный доступ к рядам, так как лифт по завершении сборки яйца перемещается вверх, возвращаясь в парковочную позицию;

- небольшая площадь на концевом участке ряда, благодаря малогабаритности конструкции;

- совместимость с поперечными транспортерами любой ширины.

При напольном содержании кур-несушек либо при содержании родительского стада бройлеров применяются одно- либо двухъярусные гнезда для кладки яйца. Для вольеров со смещенным расположением гнезд предлагаются отвесные, прутковые и поворотные транспортеры. Также могут использоваться элеваторы и лифты, даже, несмотря на то, что их основной фокус направлен на многоярусную сборку яйца. При сборке яйца вручную оптимальным решением являются столы для ручной расфасовки яйца. Специально для одноярусных двойных гнезд существуют фасовочные столы с приводом, при которых полностью отсутствуют участки перехода яйца, а, следовательно, и факторы снижения его качества.

Конвейеры для отвесной транспортировки яйца применяются, как правило, при наличии небольшой площади между гнездом и поперечным транспортером. Основаны они на принципе уклона в 50. Ширина конвейеров — 350 и 500 мм. Приводятся в движение отдельным двигателем для достижения большей гибкости в регулировании скорости сборки яйца.

На установках с альтернативным содержанием кур- несушек прутковые транспортеры зачастую используются как сочленение между гнездом и поперечным транспортером. Они не пригодны для огибания углов. Поворот ные транспортеры пригодны для поперечного сбора яйца благодаря своей гибкости и способности к адаптации в условиях любого птичника. Сердцевиной системы является оцинкованная (либо в пластмассовом кожухе) транспортерная цепь, которая состоит из двух закаленных внешних цепей с наваренными поперечными прутками (рис. 148). В стандартном исполнении поперечные прутки расположены на одном уровне. Это обеспечивает плавную передачу яйца на транспортировочную цепь и отсутствие замятия яиц во внутреннем изгибе.

Расстояние между поперечными прутками позволяет предусмотреть подъем до 20°. Для огибания углов могут быть использованы колена 180, 90 и 45°. Регулируемые по высоте напольные стойки обеспечивают необходимую высоту установки.

Столы с приводом гарантируют высокую сохранность яйца в результате практически полного отсутствия пункта передачи яйца с одного конвейера на другой. Лента продольного яйцесбора при этом проходит через весь стол, делая излишней укомплектовку дополнительным приводом.

Столы ручной расфасовки яиц (без привода) используются преимущественно на фермах с малым поголовьем либо в том случае, когда спроектировано несколько корпусов, но готовы еще не все. В данном случае такие столы могут использоваться до тех пор, пока не будут заменены на поперечный яйцесбор с машиной по автоматической упаковке яйца без его предварительной сортировки.

6.3. Удаление и переработка птичьего помета

Современный уровень развития птицеводческой отрасли и состояние ее сырьевой базы требуют принципиально нового подхода к решению проблемы использования внутренних ресурсов. Сущность этого подхода состоит в создании и внедрении малоотходных и безотходных технологий, позволяющих максимально и комплексно включать в хозяйственный оборот буквально все сырьевые ресурсы, которые постоянно образуются и накапливаются в птицеводческих хозяйствах при производстве основной продукции — яиц и мяса птицы. Применение такого подхода обусловлено необходимостью надежного исключения экономического и экологического ущерба, наносимого окружающей природной среде в результате накапливания отходов, и создания условий для получения дополнительного дохода от реализации новой побочной продукции, полученной от переработанных отходов.

По многим причинам в разряд опасного отхода птицеводческих хозяйств включен птичий помет. Ежедневное поступление больших количеств пометной массы является наиболее значимым экологическим фактором воздействия на окружающую среду. Несанкционированные зоны хранения помета являются не только источником загрязнения рельефа почв, водоемов и подземных вод, но и причиной возникновения и распространения резкого неприятного запаха, ускоренного роста и развития яиц и личинок гельминтов и мух, множества других микроорганизмов, в которых могут быть возбудители опасных заболеваний.

Как показали результаты проверок многих птицефабрик в различных регионах России, одной из главных причин возникновения экологической опасности от накапливания помета является низкое качество выполнения технологических операций по удалению помета из птицеводческих помещений, а также его неправильное хранение, транспортирование и, самое главное, использование в качестве органического компонента при производстве удобрений.

При длительном хранении помета на грунтовых площадках происходит загрязнение почвы, грунтовых и поверхностных вод. В поверхностном слое почвы высотой 0,4 м содержится до 4950 кг/га минерального азота, в том числе 2500 кг/га — нитратного, что в 17 раз выше по сравнению с незагрязненной почвой.

В грунтовых водах на площадках хранения птичьего помета, где накапливаются атмосферные осадки, содержание (мл/л) нитратного азота превышает его содержание в дренажных водах с поля в 2 раза, аммиачного азота — в 8, фосфора — в 11, калия — в 10 раз. Эрозия почв, смыв удобрений и органических отходов приводят к сильнейшему загрязнению рек и озер.

Неправильное хранение и использование помета не только наносит существенный вред окружающей среде, приводя прилегающие к птицефабрикам территории в неудовлетворительное экологическое состояние, но и приводит к потерям огромного количества необходимого для сельскохозяйственных угодий качественного органического удобрения.

На птицефабриках применяют различные технологические варианты удаления помета из птичников, отличающиеся способом выполнения, а значит, и набором применяемых механизмов и оборудования.

Удаление помета из клеточных батарей осуществляется посредством полипропиленовой ленты, расположенной под каждым ярусом. Специальные механизмы обеспечивают необходимое натяжение ленты и стабильную работу системы.

Скребок эффективно удаляет помет без повреждения ленты. Валы специальной формы, выполненные в виде шнека, удаляют загрязнения с внутренней стороны ленты.

С ленты помет выгружается на поперечный транспортер из прорезиненной ткани, размещенный в торцевой части помещения. Далее помет может транспортироваться в помещение склада или на грузовик с помощью наклонной секции.

Система принудительной подсушки помета позволяет подсушивать помет прямо на ленте пометоудаления. Для этого используется теплый воздух из верхней части птичника, который турбинами подается в воздуховоды, расположенные вдоль каждого яруса над лентой пометоудаления. Специальная перфорация воздуховодов обеспечивает равномерную сушку помета и дополнительную вентиляцию гнезд.

При напольном содержании помещения освобождают от подстилочного материала после удаления птицы из птичника. Системы удаления помета должны обеспечивать максимальную чистоту помещений и рекомендуемый микроклимат.

Помет из помещений удаляют механическими (транспортеры, скреперные и гидрофицированные установки, а также бульдозеры разных типов) или гидравлическими (самотечные системы непрерывного и периодического действия, гидросмыв) способами.

Во Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства поступают многочисленные предложения с различными экономическими обоснованиями переработки птичьего помета в биогаз, электрическую энергию, топливные брикеты, кормовые добавки, выращивания калифорнийских червей, сжигания, производства удобрений и др.

Из всех многочисленных предложений для крупных и средних птицефабрик России может быть принято только производство органических удобрений на пометной основе.

Учитывая специфику производственного процесса функционирования птицеводческих хозяйств — направление продукции (получение яиц или мяса), вид птицы (яичные куры, цып-

лята-бройлеры), способ содержания (напольное, клеточное), климатическая зона (север, юг), — производство органических удобрений может быть организовано по четырем технологиям, каждая из которых комплектуется соответствующими агрегатами, машинами и другим технологическим оборудованием. Существует несколько способов производства удобрений на пометной основе.

1. *Пассивное компостирование.* Это самый простейший способ, который включает получение органических смесей (птичий помет + птичий помет с подстилкой; птичий помет + торф; птичий помет + древесные опилки; птичий помет + другие местные органические отходы). Органическая смесь формируется в штабели высотой не более 2,5 м. Через 6...8 месяцев хранения на полевых площадках происходит созревание этой смеси, так как в ней создаются благоприятные условия для роста и развития мезофильных и термофильных микроорганизмов, в результате чего и образуется компост, который пригоден для использования в земледелии.

2. *Интенсивное компостирование.* Этот способ применяют, когда готовое органическое удобрение планируется реализовать через розничную торговлю. Согласно этому способу органическую смесь загружают в специальные ферментеры, в которых процесс созревания происходит за 6...7 сут. за счет нагнетания в нижнюю часть воздуха. Воздух резко интенсифицирует рост и развитие мезофиль- ных и термофильных микроорганизмов.

3. *Термическая сушка помета в специальных установках.* Этот способ может быть применен для птицефабрик, в которых птица содержится в клеточных батареях. Такие птицефабрики расположены в курортных зонах или в районах Крайнего Севера, в крупных населенных пунктах, где отсутствуют источники постоянного поступления органических компонентов: торфа, опилок и др.

4. *Вакуумная сушка помета*. Этот способ является новым для птицефабрик. Он может быть использован для ликвидации многолетних накоплений пометных стоков при производстве сухого помета, поступающего из клеточных батарей. Разумеется, затраты на получение сухого помета будут тем меньше, чем ниже влажность пометной массы.

6.4. Микроклимат в птичнике

В современных условиях развития птицеводства создание оптимального микроклимата в зоне содержания птицы приобретает основное значение в вопросе увеличения производственных показателей птицефабрик.

К основным факторам оценки окружающей среды в птичнике относятся температура, влажность, скорость движения и химический состав воздуха, содержание в нем механических включений (пыли) и микроорганизмов, освещенность птичника (табл. 6.2).

Оптимальные параметры микроклимата для содержания птиц

Птица	Расчетная температура в холодный период, °С			Относительная влажность	Скорость движения воздуха в птичниках, м/с	
	Напольное содержание		Клеточное содержание		холодный период года	теплый период года
	в помещении	пол бурдерами				
Куры	16...18	—	16...18	60...70	0,2...0,6	0,6...1,0
Индейки	16...18	—	—	60...70	0,2...0,6	0,6...1,0
Утки	14...16	—	—	70...80	0,2...0,8	0,8...1,2
Гуси	14...16	—	—	70...80	0,2...0,8	0,8...1,2
Цесарки	16...18	—	16...18	65...70	0,2...0,6	0,6...1,0
Ремонтный молодняк кур в возрасте (недель):						
1...4	24...28	24...35	24...33	60...70	0,1...0,5	0,2...0,6
5...11	16...18	—	18...20	60...70	0,1...0,5	0,2...0,6
12...22 (26)	14...16	—	16...18	60...70	0,1...0,5	0,2...0,6
Цыплята бройлеры в возрасте (недель):						
1	26...28	30...35	28...32	65...70	0,1...0,5	0,2...0,6
2...3	22...24	26...29	24...26	65...70	0,1...0,5	0,2...0,6
4...6	20...22	—	20...22	65...70	0,1...0,5	0,2...0,6
7...9	18...20	—	18...20	60...70	0,1...0,5	0,2...0,6

Сочетание этих факторов может быть различным и оказывать на организм птицы положительное или отрицательное влияние.

Перегрев или переохлаждение организма птицы нарушает нормальный обмен веществ и отрицательно сказывается на проявлении всех жизненных процессов, что, в свою очередь, ведет к значительному снижению продуктивности. Температура воздуха в птичнике должна обеспечивать в организме птицы равновесие между теплообразованием и теплоотдачей. Среднее значение температуры в этом диапазоне для каждого вида и возраста птицы различно.

Немаловажное значение имеет и влажность воздуха, которая характеризуется гигрометрическими показателями: абсолютной, максимальной и относитель - ной влажностью. Избыточная влажность воздуха способствует размножению микроорганизмов, а низкая влажность вызывает высокую запыленность, что может приводить к заболеванию органов дыхания птицы.

Движение воздуха при температуре более низкой, чем температура тела птицы, может вызывать переохлаждение организма. При таких условиях высокая скорость движения воздуха в зоне нахождения птицы является отрицательным фактором, увеличивающим теплоотдачу. Движение воздуха, усиливая испарение и теплоотдачу, воздействует на водный тепловой обмен организма.

Сегодня разрабатываются и внедряются различные варианты систем создания микроклимата в птичниках, при этом разработчики исходят из того, что свежий воздух, подаваемый в рабочее помещение птичника, должен в обязательном порядке подготавливаться, т. е. очищаться от вредных примесей, обеззараживаться, увлажняться и подогреваться в холодный период года.

Современные системы вентиляции характеризуются прежде всего высокой эффективностью, простотой управления и энергосберегающими свойствами. В современном птицеводстве применяются три основных типа вентилирования помещений: по принципу разряженности воздуха внутри помещения (отрицательное давление), по принципу равного давления и по принципу избыточного давления.

На 90% птицеферм в мире применяется система отрицательного давления в силу своей простоты и экономичности.

При устройстве *вентиляции по принципу отрицательного давления* воздух в птичник поступает через впускные форточки-клапаны, которые размещаются в продольных стенах на высоте более 2 м от пола. Они снабжены направляющими пластинами для регулировки потока воздуха. Вытяжка происходит через крышные шахты, изготавливаемые из особых пластмасс (у хороших производителей) и снабженные устройствами против попадания дождевой воды. При включении вытяжных шахт, которые работают в многошаговом экономном режиме, в зависимости от заданных параметров (температура и влажность) в помещении создается небольшое разряжение, которое и способствует засасыванию наружного свежего воздуха через форточки. Уровень открытия форточки регулируется единым приводом, который получает команду с центральной контрольной панели.

Применение схемы «приток через крышу — вытяжка через оконные проемы», а не наоборот, позволяет значительно сократить расходы на отопление в холодное время года за счет равномерного перемешивания холодного и теплого воздуха под крышей помещений, что для России является очевидным плюсом.

С одинаковым успехом данная система применяется как при напольном, так и при клеточном содержании птицы. В качестве приточных вентиляторов применяются осевые вентиляторы серии ВКО производительностью до 18 ООО м3/ч воздуха и приточные шахты различного размера. Для вытяжки используются осевые вентиляторы ВО-5,6 (ВО-Ф-5,6), ВО-7,1 (ВО-Ф-7,1) или ВО-8,0 производительностью 8000, 11 000 и 20 000 м3/ч воздуха соответственно.

Система равного давления может применяться в сгруппированных помещениях под одной крышей, когда нет возможности затягивать воздух через клапаны в боковых стенах. Стоимость оборудования для такой системы выше, чем для системы отрицательного давления, поэтому на Западе она применяется редко, зато нашла своего заказчика на российских птицефабриках, где птица содержится в так называемых моноблоках.

Система по принципу избыточного давления, будучи самой энергозатратной и плохо поддающейся контролю, практически не применяется в развитых птицеводческих странах, за исключением случаев оснащения помещений для содержания особо ценной птицы (прародительского стада), поскольку представляется возможность предварительно обрабатывать (фильтровать и подогревать) приточный воздух. К слову, она широко распространена на российских птицефабриках и вносит большую лепту в снижение эффективности производства.

В условиях высоких летних температур высокая плотность посадки негативно сказывается на физиологическом состоянии птицы, которое выражается в снижении яичной продуктивности, повышении выбраковки и отхода кур. Традиционные системы вентиляции в птичниках не позволяют компенсировать отрицательное воздействие высоких температур на птицу. Однако при использовании *тоннельной вентиляции* скорость движения воздуха в помещении

может легко регулироваться, благодаря чему удается достичь комфортных температур для птицы даже в жаркую погоду.

Применение тоннельной системы вентиляции в помещениях с клеточным содержанием птицы позволяет избежать так называемых зон «застоя воздуха», где скорость движения потока ниже предельно допустимой нормы. Установка вытяжных вентиляторов производится между рядами клеточных батарей в требуемом количестве. Приток осуществляется через приточные «форточки», устанавливающиеся в противоположном конце здания. В тоннельной системе вентиляции оптимальным является применение вентиляторов высокой производительности ВО-8,0, ВО-12,0 и ВО-14,0 (производительность — 20 000, 40 000 и 60 000 м3/ч соответственно) на вытяжку и приточных клапанов необходимых размеров и в требуемом количестве. Очевидным преимуществом данной схемы вентиляции с предложенным оборудованием является низкое суммарное энергопотребление.

Смешанная схема вентиляции особенно востребована на птицефабриках, расположенных в регионах со значительным перепадом температур в течение года, где невозможно построение системы тоннельного типа, а также на предприятиях, где под птичники заняты нестандартные помещения и невозможна установка требуемого оборудования только в стенные проемы вдоль расположения клеток либо цепи раздачи корма при напольном содержании птицы. Применение такой схемы микроклимата позволяет увеличить построение клеточных батарей, если, конечно, позволяет высота помещения, до 5...6 ярусов, что соответственно увеличивает и производительность самого птичника.

Смешанная система вентиляции (рис. 154) получила широкое распространение в помещениях предприятий с высокой плотностью посадки птицы, где требуется значительный воздухообмен в птичнике. Приток осуществляется как через крышу, где устанавливаются крышные вентиляторы, так и через приточные клапаны, устанавливаемые по возможности в торце здания. Вытяжные вентиляторы монтируются в стенные проемы, вытяжные вентиляторы высокой производительности монтируются в торце здания, противоположном месту установки приточных форточек.

В качестве приточных вентиляторов применяются осевые вентиляторы серии ВКО производительностью до 18 000 м3/ч воздуха и приточные шахты различного размера. В комплекте поставляется рассекатель потока воздуха, вентиляторы снабжены обратным клапаном во избежание тепловых потерь при выключенном оборудовании. Для вытяжки используются осевые вентиляторы ВО-5,6 (ВО-Ф-5,6), ВО-7,1 (ВО-Ф-7,1) или ВО-8,0 производительностью 8000, 11 000 и 20 000 м3/ч воздуха соответственно. В паре с вентиляторами высокой производительности ВО-12,0 или ВО-14,0 устанавливаются обратные приточные клапаны КПР соответствующего размера.

Для создания оптимального микроклимата на птицефабрике в зимний период возможны два варианта.

1. Система приточно-вытяжной вентиляции с увлажнением, совмещенная с локальной системой воздушного отопления, состоящая из системы очистки приточного воздуха, центробежного вентилятора, воздухонагревателя, увлажнителя-распределителя нагретого воздуха, поступающего в рабочее помещение, вытяжной системы с автоматикой, системы контроля всех параметров микроклимата с выводом на центральный диспетчерский пульт.

2. Система приточно-вытяжной вентиляции с нагревом воздуха через калориферы от локальной котельной с его увлажнением и распределением, состоящая из приточного центробежного вентилятора, прогонных вентиляторов, вытяжной системы с автоматикой, системы контроля всех параметров микроклимата с выводом на центральный диспетчерский пульт.

Наиболее надежными и перспективными системами для увлажнения воздуха являются децентрализованные системы на базе аэрозольных генераторов типа АГ-1.

Аэрозольные генераторы позволяют распылять жидкость до состояния аэрозоля (тумана) с дисперсностью 30...40 мкм, смешивать его с воздухом и раздавать с помощью имеющегося вентилятора в радиальном направлении по всему помещению. Несмотря на низкое энергопотребление, аэрозольные генераторы могут производить до 700 м^3 аэрозоля в час, что позволяет надежно поддерживать заданную влажность воздуха в помещении. Несомненным преимущест-

вом АГ-1 является то, что аппарат может распылять воду любой жесткости и загрязненности, очень прост при монтаже и обслуживании. Расход воды на один аппарат составляет 5...10 л/ч. Диапазон регулирования влажности— 60...90%.

Кроме изменения влажности с помощью аэрозольных генераторов в жаркое время можно снижать температуру в птичнике на 3...4°С, уменьшать запыленность и бактериальную обсемененность воздуха не менее чем в 2 раза. Их также можно использовать для аэрозольного распыления в птичниках лечебных и дезинфицирующих препаратов и растворов.

Крышные вентиляторы. В зависимости от проекта птицеводческие помещения могут быть оборудованы системой крышной вентиляции. Осевые крышные вентиляторы типа ВКО могут работать либо на приток, либо на вытяжку. При этом их использование позволяет не только нормализовать микроклимат в помещении, но и обеспечить равномерное распределение температуры по высоте птичника. Вентиляторы ВКО отличаются низким энергопотреблением при высокой производительности, а также высокой надежностью и простотой монтажа. Вентиляторы снабжены обратным воздушным клапаном для предотвращения попадания холодного воздуха в помещение при выключенном вентиляторе.

В настоящее время многие птицефабрики кроме непосредственного выращивания птицы и производства яиц все больше внимания уделяют переработке продукции птицеводства, а также развивают другие сопутствующие производства. В таком случае им зачастую приходится решать проблему вентиляции в небольших технологических помещениях. Оптимальным для таких случаев является применение вентиляторов из ряда осевых вентиляторов низкого давления типа ВО. Вентиляторы устанавливаются в системе приточной и вытяжной вентиляции непосредственно в помещении. Они предназначены для перемещения воздуха и неагрессивных смесей с температурой -40...45°С, отличаются высокой производительностью (900...10 000 м3/ч).

В современном птицеводстве используются различные типы оборудования для обогрева.

*Инфракрасные газовые обогр*еватели, которые могут служить дополнением к уже существующей в птичнике системе обогрева батареями центрального отопления (котла). Инфракрасные газовые излучатели работают на природном или баллонном газе. Газовые брудеры создают инфракрасные лучи, похожие на лучи солнца, которые проходят через воздух и достигают непосредственно цыплят и подстилки. Следовательно, нет необходимости отапливать весь птичник для достижения нужной температуры на уровне птицы. Кроме этого, значительно проще держать подстилку сухой по сравнению со старыми видами отопления, таким образом можно сэкономить 30...50% отопительной энергии. Существенной особенностью инфракрасных обогревателей является относительно небольшая площадь воздействия и вследствие этого их большое количество в одном помещении.

Газовые или дизельные теплогенераторы прямого действия подвешиваются в птичнике по определенной схеме, обеспечивающей равномерное распределение тепла. Теплогенераторы прямого действия более производительны и поддаются регулировке. Иногда используются комбинированные схемы, когда суточных цыплят обогревают инфракрасными обогревателями, а затем птичник переводят на отопление газовыми теплогенераторами прямого действия.

Последние разработки в области теплоснабжения позволили сконструировать теплогенераторы, оснащенные системой подачи наружного воздуха на горелку (для того чтобы не выжигать кислород из воздуха внутри помещения), двойным кожухом и системой горения, при которой пламя вообще не выходит за геометрические пределы прибора. Однако некоторые фирмы продолжают продвигать на российском рынке более примитивные генераторы предыдущих моделей опять же в силу их невысокой стоимости.

По сравнению с центральным отоплением теплогенераторы позволяют снизить потребление газа в пять раз.

Для обогрева одного птичника размером 72х18 м достаточно четырех теплогенераторов (рис. 6.2), подвешенных в два ряда равномерно по периметру помещения. Однако, как показал опыт эксплуатации таких систем обогрева, они обладают существенным недостатком: ввиду большой протяженности птичника трудно добиться равномерного распределения теплого воздуха по всему объему.

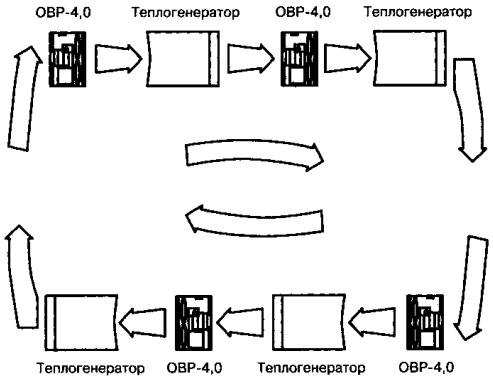


Рис. 6.2. Схема размещения теплогенераторов и разгонных вентиляторов

В этой ситуации оптимальным является применение разгонных вентиляторов ОВР-4,0, позволяющих быстро перемешивать горячий воздух, поступающий от теплогенераторов, с воздушной средой птичника. Достаточно высокая производительность вентиляторов ОВР-4,0 (4500 м3/ч) обеспечивает минимальный пере пад температуры по всему объему помещения. Учитывая низкую цену вентиляторов ОВР-4,0 и малое энергопотребление (180 Вт), применение разгонных вентиляторов наиболее выгодно и с экономической точки зрения.

При монтаже разгонные вентиляторы подвешиваются в одном ряду с теплогенераторами.

Освещение также играет важную роль в процессе выращивания птицы. В отличие от млекопитающих, глаз птицы реагирует на определенные диапазоны светового спектра, которые являются для нее жизненно важными. Поэтому световое оборудование в птичнике должно соответствовать потребностям птицы и отвечать современным технологическим требованиям. Наиболее органичным считается свет флуоресцентных ламп. Современная западная промышленность выпускает одноконцевые флуоресцентные лампы с малым потреблением электроэнергии (9... 11 Вт), при этом интенсивность света данных ламп соответствует силе свечения ламп накаливания мощностью 60 Вт. Система освещения снабжается реостатом-регулятором, позволяющим регулировать освещенность в зависимости от вида птицы и периода выращивания. Для каждого вида птицы подбирается цвет ламп: зеленые — для промышленных бройлеров, красные — для несушек, синие — для индеики.

В России описанными выше видами оборудования оснащены уже десятки птицефабрик. К сожалению, отечественная промышленность пока не может освоить выпуск качественного и полнокомплектного оборудования для птицеводства. Поэтому те, кто проводит реконструкцию птичников или создает новые, пользуются услугами зарубежных производителей, часть которых достигла высокого уровня в производстве оборудования и занимает весомую долю на мировом рынке. Это позволяет им предлагать свою продукцию за весьма умеренную цену, с которой порой даже не могут конкурировать отечественные производители тех или иных компонентов или видов оборудования, скопированных с западных аналогов. О надежности и технологичности оборудования отечественного производства говорить еще, к сожалению, рано.

Действие монохромного света на животных еще полностью не изучено, однако в последние годы появилось новое понимание, новые подходы и применения.

Птица воспринимает свет иначе, чем люди. Например, ее чувствительность к различным длинам волн светового спектра отличается от чувствительности человеческого глаза (табл. 20). Синий и зеленый свет имеют относительно короткую длину волны и поэтому воспринимаются только глазом, стимулируя рост.

Красный свет имеет самую длинную волну из видимого спектра, поэтому воспринимается глазом, а также проникает через череп в гипоталамус, который вырабатывает гормоны для воспроизводства, повышая яйценоскость и оплодотворяемость.

Монохромный синий свет стимулирует выработку в плазме тестостерона, который производит протеины, увеличивающие мышечные клетки. Монохромный зеленый свет стимулирует рост мышечных клеток и развитие скелета.

Птица становится намного спокойнее, когда в птичниках используются монохромные светильники, которые не только излучают свет нужного цвета, но и подавляют нежелательные цвета.

Птичий глаз видит в 13 раз лучше человеческого в синей части спектра и в 11 раз лучше — в красной части спектра.

Кроме того, для отдыха и правильного развития птицы необходимы периоды темноты.

Применение ламп малой потребляемой мощности и реостата позволяет снижать расход электроэнергии на 75% по сравнению с традиционными лампами накаливания, что обусловливает создание системы энергосбережения.