

Тема 2 СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМ

План

1 Зоогигиенические требования к технологическому оборудованию	1
2 Гигиенические требования к системам обеспечения микроклимата	2
3 Гигиенические требования к системам навозоудаления и канализации. Гигиенические требования к использованию навоза и помета	11

1 Зоогигиенические требования к технологическому оборудованию

При проектировании животноводческих объектов необходимо строго соблюдать гигиенически обоснованные размеры технологических элементов помещений основного назначения для непосредственного содержания животных и птицы. Высота современного коровника должна быть 9-12 м. Другими словами, высота здания должна равняться количеству тонн молока, которое планируется получить от одной коровы. Высокопродуктивная молочная корова дает в среднем 10 тонн молока за лактацию, следовательно, и высота коровника должна равняться 10 м.

К технологическим элементам помещений для содержания животных и птицы относятся:

- секции (клетки с групповым содержанием животных), боксы, стойла, индивидуальные клетки и денники для крупного рогатого скота;
- групповые и индивидуальные станки для свиней;
- индивидуальные клетки и групповые секции для овец;
- денники, стойла и секции в конюшнях при конюшенном содержании лошадей;
- секции птичников при напольном содержании (плотность посадки, голов на 1 м²);
- клетки для основного стада, ремонтного и откормочного молодняка кроликов, выгулы для основного стада и для молодняка нутрий (в зданиях с регулируемым микроклиматом), клетки для основного стада и молодняка при шедовом содержании зверей и т. д.

К технологическому оборудованию животноводческих помещений относятся кормушки и поилки, оборудование для привязи животных.

При установке в животноводческих помещениях кормушек и поилок необходимо соблюдать гигиенические требования к их размерам (ширина, длина) и к длине по фронту (кормления, поения) в зависимости от вида и половозрастных групп животных. Для изготовления кормушек и поилок следует применять влагонепроницаемые и безвредные для животных материалы, легко поддающиеся чистке, дезинфекции и обеспечивающие гладкую фактуру поверхностей. Для стока жидкостей после промывки и дезинфекции в дне кормушек должны быть предусмотрены отверстия.

Существуют гигиенические требования к высоте установки поилок и кормушек. Так, например, высота установки автопоилок для взрослого крупного рогатого скота и молодняка составляет 0,5 м; высота до верхнего переднего борта; кормушек для коров и молодняка при беспривязном содержании не более 0,6 м; при привязном не более 0,4 м от уровня пола. При применении автоматической привязи-отвязи для коров высоту переднего борта кормушек в зданиях привязного содержания скота следует увеличивать до 0,6 м без выреза для шеи. Дно кормушки со стороны подхода животных должно быть на нижнем уровне пола.

Номенклатура основных производственных зданий, их вместимость, сведения о размерах кормушек и поилок для других видов животных, данные о фронте кормления и поения, другие гигиенические нормативы излагаются в нормативных документах для соответствующих видов животных, птицеводческих объектов, звероводческих и кролиководческих объектов.

2 Гигиенические требования к системам обеспечения микроклимата

При планировке и строительстве животноводческих объектов должно быть предусмотрено создание наиболее благоприятных условий для содержания животных и производства продуктов животноводства, для предупреждения загрязнения окружающей природной среды производственными отходами и возбудителями заразных болезней животных.

Поддержание оптимальных параметров микроклимата в животноводческих помещениях обеспечивается за счет организации постоянного воздухообмена, т.е. вентиляцией.

Санитарно-гигиеническое значение вентиляции заключается в том, что в процессе жизнедеятельности животных и работы технологического оборудования воздух животноводческих помещений, если он не обменивается на «свежий» быстро приобретает нежелательные свойства. В нем накапливается избыток тепла, влаги, вредных газов, пыль, микроорганизмы ухудшаются и другие микроклиматические показатели. Это приводит к ослаблению резистентности животных и как следствие к снижению продуктивности и различным заболеваниям. Правильно организованная вентиляция устраняет эти этиологические факторы.

По данным исследований отклонение от норм параметров микроклимата приводит: к снижению удоев на 10-12 %, уменьшению прироста живой массы на 27-30 %, увеличению отхода молодняка на 40 %, снижению продуктивности птицы на 30-35 %, уменьшению срока продуктивного использования животных на 15-20 %, уменьшению в 3 раза продолжительности эксплуатации животноводческих помещений, в условиях неблагоприятного микроклимата у животных чаще наблюдаются заболевания пищеварения и дыхания, изменения, связанные с нарушением обмена веществ (кетозы, витаминная и минеральная недостаточность, рахит, агалактия и др.), а также заразные

заболевания. Установлено, что при воздействии на животных «несвежего» воздуха понижается устойчивость к холоду и действию токсических веществ (т.е. зимой помещения для экономии тепла в некоторых хозяйствах герметизируют — а эффект обратный).

Отсюда вытекают и задачи вентиляции:

1. поддержание оптимального температурно-влажностного режима, обеспечение подачи определенного, физиологически обоснованного количества воздуха в зависимости от массы животного, удаление вредных газов и пыли,
2. обеспечение нормируемой подвижности воздуха в различные периоды года,
3. равномерное распределение «свежего» воздуха по всему помещению с целью устранения застойных зон воздуха (аэростазов),
4. повышение долговечности зданий и технологического оборудования,
5. создание обслуживающему персоналу нормальных условий работы.

Замещение внутреннего воздуха помещений внешним происходит за счет теплового напора — давления, которое оказывает слой воздуха более низкой температуры на слой воздуха более высокой температуры за счет разницы объемной массы внутреннего нагретого и наружного холодного воздуха.

Другим фактором, способствующим поступлению наружного воздуха внутрь помещения, является ветровой напор. Воздушные потоки, ударяясь о стену помещения с наветренной стороны и обтекая его, создают разрежение на подветренной стороне, и в результате разницы давления наружный воздух поступает в помещение.

Вентиляция животноводческих помещений осуществляется с помощью различных вентиляционных устройств. Вентиляционные устройства по своему функциональному назначению подразделяются на

1. приточные, осуществляющие подачу или нагнетание воздуха в помещение;
2. вытяжные, осуществляющие удаление воздуха, и
3. комбинированные, осуществляющие как приток свежего воздуха, так и удаление воздуха из помещения.

По принципу действия и конструктивным особенностям системы вентиляции делятся на системы с естественным побуждением; система с механическим побуждением и комбинированные системы.

Вентиляция с естественным побуждением делится на беструбную и трубную.

Беструбная вентиляция осуществляется путем открытия окон, фрамуг, форточек; поступлением воздуха через проемы (отверстия) в горизонтальных

стенах здания, заполненные пористыми материалами; через щелевые устройства в коньке крыши.

Беструбная вентиляция почти не регулируется, в силу чего не может обеспечивать необходимый воздухообмен на крупных животноводческих фермах.

Из них наибольшего внимания заслуживают следующие:

Горизонтальная беструбная вентиляция. Воздухообмен при такой вентиляции происходит через специальные отверстия в стенах в виде проемов размером $1-1,5 \times 0,3$ м, заполненных пористым материалом.

Для регулировки поступления наружного воздуха проемы с внутренней стороны оборудуются клапанами на шарнирах. Общая площадь вентиляционных отверстий должна составлять $700-1000 \text{ см}^2$ на 1 голову.

К беструбной системе относится также потолочно-щелевая вентиляция. Вытяжка воздуха производится через щель в потолке шириной 30-60 см. Щель делается на всю длину здания. Зимой она утепляется, накрывается матами. На одну корову приходится до 2000 см^2 площади вентиляционной щели. Приток – через отверстия $0,3 \times 107$ м, устроенными над окнами. Они оборудуются клапанами для регулировки поступающего воздуха.

Коньково-щелевая вентиляция. Используется в широкогабаритных зданиях с совмещенным перекрытием. Она представляет собой щель шириной 8-12 см по всему коньку здания. С наружной стороны щели делают железную насадку, а с внутренней – клапан. Щель имеет двойную функцию – на вытяжку и на приток. Такая вентиляция в холодное время года (при ветре более 2-3 м/с) может вызвать переохладение помещения, особенно в центральной его части.

Жалюзийно-фонарная вентиляция. Устраивается в зданиях с фонарным устройством крыши. Работает она следующим образом: с наветренной стороны жалюзи закрывают и вследствие разряжения воздуха осуществляется его вытяжка из помещения с подветренной стороны.

При отсутствии ветра все отверстия фонарей приоткрывают или открывают полностью.

Такая вентиляция зависит от ветра и может обеспечить воздухообмен только в сочетании с оконной.

Основным недостатком беструбных систем вентиляции является трудность регулирования воздухообмена в различные периоды года.

Основные достоинства – энергосбережение, дешевизна и бесшумность.

В настоящее время разработаны и применяются теплообменные вентиляционные устройства на естественной тяге. Более совершенными, организованными и управляемыми являются трубные системы вентиляции с естественным побуждением воздуха. По организации воздухообмена они подразделяются на: вытяжные с неорганизованным притоком воздуха через поры и различные неплотности в окнах, дверях и т.д.; приточно-вытяжные с организованным притоком воздуха через специальные каналы, форточки, фрамуги.

Основными конструктивными элементами трубной вентиляции являются вытяжные трубы с клапанами (заслонками) для регулировки воздухообмена и приточные устройства. С целью уменьшения образования конденсата и промерзания стенки вытяжных труб, выходящие наружу здания, теплоизолируются (утепляются). Вытяжные трубы должны иметь дефлектор, который способствует усилению вытяжки воздуха и предохраняет трубу от атмосферных осадков. Специальные насадки (дефлекторы), устанавливаются на верхнем конце труб для получения более интенсивной вытяжки вследствие использования силы ветра. Принцип действия дефлектора основан на том, что на ветреной стороне по контуру трубы образуется повышенное давление воздуха, а вся остальная значительно большая поверхность трубы будет находиться под пониженным давлением. Разрежение, создаваемое ветром, увеличивает подсос воздуха из помещения.

Площадь сечения вытяжных труб варьируется в зависимости от количества животных, высоты помещения, климатических условий. Однотрубная система состоит из вытяжной трубы (шахты) высотой до 5,5 м и сечением до 2 м², многотрубная система состоит из нескольких вытяжных труб большого сечения (60 × 60, 90 × 90 см). Регулирование площади сечения труб осуществляется крышкой (шибером), откидывающейся под собственным весом или выдвигающейся по направляющим. Системы на естественной тяге с применением эффективных дефлекторов эффективно работают даже при малых скоростях ветра.

По современным данным верхняя часть шахт должна подниматься над плоской кровлей не менее чем на 1,5 м, над коньковой – не менее чем на 1 м.

Приточные устройства (каналы) могут располагаться как в продольных стенах, так и в торцах здания. Приточные каналы сечением 400 см² (сквозные и щелевые) устраивают горизонтально на расстоянии от вытяжных труб не менее 2,5-3 м на высоте 2,0-2,1 м от пола.

Для создания благоприятных условий воздушной среды в зданиях, построенных из материалов с высоким термическим сопротивлением целесообразно иметь следующую кубатуру: для коров – не менее 30 м³, для свиноматок – 20 м³ откормочных свиней – 10 м³, овец – 5 м³. В таких помещениях в зимний период необходимо обеспечивать воздухообмен не менее 17 м³/ч/ц живой массы при кратности воздухообмена 4-5 раз в час.

В связи с тем, что естественная вентиляция не способна обеспечить достаточный воздухообмен в животноводческих помещениях, в дополнение к ней устраивают различные системы искусственной вентиляции, которая отличается от естественной наличием специальных устройств для побуждения движения воздуха, обеспечивающих одновременно приток и вытяжку.

Комбинированные системы вентиляции сочетают в себе как естественное побуждение воздуха, так и механическое. Обычно приток воздуха осуществляется с помощью механических средств, а удаление — средствами с естественным побуждением. Комбинированная система

наиболее устойчиво обеспечивает в помещении нормируемые параметры микроклимата.

В последние годы в системах вентиляции животноводческих помещений находят применение устройства утилизации теплоты выбросного воздуха, обеспечивающие снижение затрат на подогрев приточного воздуха.

Принцип действия таких устройств основан на прохождении приточного воздуха (имеющего более низкую температуру) и выбрасываемого (нагретого в помещении) по параллельным каналам, разделенным перегородкой, обладающей высокой степенью теплопроводности. Теплый воздух отдает содержащуюся в нем теплоту перегородке, а приточный холодный воздух эту теплоту из перегородки забирает.

В этих установках в процессе теплообмена происходит интенсивная конденсация влаги на поверхности перегородки (пленки), контактирующей с теплым воздухом. Образующийся конденсат за счет постоянной вибрации пленки стекает с нее в поддон и через штуцер в корпусе удаляется в канализацию. За счет этого процесса происходит постепенная самоочистка теплообменных поверхностей.

В настоящее время в животноводческих помещениях находят применение установки по утилизации тепла выбрасыванием воздуха различных конструкций.

Для поддержания в помещении в зоне размещения животных нормируемых параметров микроклимата большое значение имеет организация воздухообмена — подача в помещение и удаление из него воздуха в разные периоды года. Так, в коровниках для привязного содержания молочных коров, профилакториях и молочных отделениях, телятниках, свинарниках-маточниках и свинарниках-откормочниках в холодный и переходный периоды года подача воздуха осуществляется из верхней зоны в зону размещения животных рассредоточенными струями. Удаление воздуха осуществляется из верхней зоны через шахты в покрытия (перекрытия), в случае применения подполий и решетчатых полов — из нижней зоны. Для крупного рогатого скота необходимо удаление воздуха в размере не менее 30% от минимального воздухообмена из подполий и каналов из-под решетчатых полов; для свиней — не менее 50% минимального воздухообмена из нижней зоны (при содержании свиней на решетчатых полах вытяжка осуществляется из подпольных каналов). В теплый период года принудительный приток воздуха осуществляется с помощью осевых вентиляторов, установленных в шахтах. В летний период в помещениях для содержания крупного рогатого скота также используется естественный приток, осуществляемый через оконные проемы. В помещениях для содержания свиней рассредоточенный приток осуществляется с помощью осевых вентиляторов или приточных воздухопроводов, естественный — через оконные проемы. В помещениях для содержания крупного рогатого скота естественное удаление воздуха производится через окна, механическое — через навозные

каналы (в случае применения решетчатых полов — не менее 30% минимального воздухообмена). В помещениях для содержания свиней в теплый период года удаление воздуха естественное — через окна — и механическое, не менее 50% минимального воздухообмена из нижней зоны (при содержании свиней на решетчатых полах вытяжку в указанном объеме, осуществляют из подпольных каналов). В свинарниках-откормочниках дополнительно для вытяжки воздуха применяют подоконные осевые вентиляторы.

В овчарнях в холодный период года организуется подача подогретого воздуха из верхней зоны помещения рассредоточенными струями в зону размещения животных; удаление загрязненного воздуха из верхней зоны происходит через вытяжные шахты. В переходный период осуществляется естественный приток свежего воздуха, удаление естественное через окна и механический из нижней зоны (до 50% минимального воздухообмена) с помощью подоконных осевых вентиляторов.

В конюшнях в холодный период года свежий воздух подается подогретым из верхней зоны рассредоточенными струями, а удаление — из верхней зоны через вытяжные шахты; в переходный период — естественный приток и удаление через окна.

В птичниках в холодный и переходный период осуществляется подача подогретого свежего воздуха рассредоточенными струями, удаление — из верхней зоны через шахты в перекрытии и не менее 50 % минимального воздухообмена из нижней зоны. При наличии подпольных каналов — вытяжка из подпольных каналов. В теплый период года осуществляется принудительный приток с помощью осевых вентиляторов, а удаление — через окна и не менее 50% минимального воздухообмена с механическим побуждением из нижней зоны.

Рост цен на энергоресурсы заставляет ученых и практиков модернизировать имеющиеся и разрабатывать новые системы вентиляции на естественной тяге. Так, исследования показывают, что температура внутреннего воздуха нарастает с увеличением высоты здания. При этом максимальное влагосодержание наблюдается в нижней зоне.

Вследствие высокой гигроскопичности аммиак в основном конденсируется в зоне дыхания животных. Следовательно, в гигиеническом отношении верхняя зона более чистая.

Поэтому особый интерес представляют:

Системы вентиляции, работающие по схеме «снизу-вверх».

Оборудуются пристеночные вытяжные шахты, высотой около 5 - 7 м, сечение 0,6 × 0,8 м с забором воздуха из нижней зоны на высоте 0,8 - 0,9 м от пола. Выше перекрытия шахты должны быть обязательно двойные, толщиной 15-17 см с утеплителем.

Каждая шахта располагается вплотную к боковой стене. Общее количество шахт до 9 – 11 шт. (из расчета 0,035 см² на голову). Приток в этой системе предусматривается через приточные отверстия в перекрытии.

Общее сечение всех приточных каналов принимается из расчета $0,075 \text{ м}^2$ на голову. Сечение каналов $0,2 \times 0,3 \text{ м}$, высота – $0,3 - 0,4 \text{ м}$.

Недостатки трубной вентиляции на естественной тяге: вентиляция зависит от сезона года и погоды (силы и направления ветра), при низких температурах (ниже – $13 \text{ }^\circ\text{C}$) возможно переохлаждение помещения (если нет искусственного подогрева).

В техническом отношении наиболее совершенны вентиляционные установки с механической тягой.

Они применяются в современных животноводческих помещениях, рассчитанных на содержание большого количества животных, т.е. в промышленном животноводстве.

Системы принудительной вентиляции в зависимости от механизации побуждения воздуха бывают: вытяжные, приточные, приточно-вытяжные и реверсивные – системы, в которых предусмотрена конструкция вентиляторов, позволяющая изменять направление воздушных потоков как на вытяжку, так и на приток.

В приточных и приточно-вытяжных системах вентиляции широко используется отопительное оборудование различных типов и мощностей: электрокалориферы; теплогенераторы; газовые горелки, теплообменники и другие. Принцип обогрева животноводческих помещений основан на том, что приточный воздух, как, правило, нагревается, проходя через нагревательный элемент.

Высокую эффективность применения теплогенераторов (ТГ) отмечена для вентиляции широкогабаритных птичников. При необходимости для очистки приточного воздуха иногда устраивают фильтры (водные, масляные, электрические).

Вытяжная система вентиляции принудительно удаляет из помещения загрязненный воздух и выбрасывает его в атмосферу. В результате этого давление в помещении снижается и наружный воздух устремляется внутрь через вентиляционные отверстия, неплотности окон, дверей и т.д.

В холодное время такой приток воздуха вызывает понижение температуры. Если приточные отверстия расположены вблизи вытяжного вентилятора, то возможно так называемое «короткое замыкание» – поступающий в помещение свежий воздух тут же попадает в вентилятор и выбрасывается наружу (приточные каналы и вытяжные трубы должны быть на расстоянии не ближе $2,5 \text{ м}$).

Вытяжную систему успешно применяют в безоконных птичниках.

Приточная (нагнетающая) вентиляция – обеспечивает принудительную подачу чистого воздуха в помещения. При этом создается повышенное давление и загрязненный воздух вытесняется из здания через специальные отверстия. Непредусмотренные щели ощутимо нарушают циркуляцию воздуха. Данная система хорошо работает в безоконных постройках.

При этой системе возможен подогрев приточного воздуха.

Приточно-вытяжная вентиляция обеспечивает принудительный приток и вытяжку воздуха. Например, приток может осуществляться через приточные воздуховоды, а вытяжка – вентиляторами, установленными в каналах, расположенных в стенах здания.

В данном случае необходимо, чтобы приток был на 25 % больше, чем вытяжка.

Иногда вытяжка может осуществляться через каналы, расположенные под полом здания (подпольная вытяжка).

В зависимости от места забора свежего воздуха и способа его подачи в помещение искусственная вентиляция подразделяется на: централизованную и децентрализованную.

В централизованной системе наружный воздух поступает в специальные вентиляционные камеры, а из них по воздуховодам (обычно 1 воздуховод на 15 м пролета) в помещение.

В децентрализованной системе вентиляции воздух нагнетается в помещение целым рядом вентиляторов, расположенных в продольных стенах здания либо на кровле.

Когда для осуществления вентиляции не хватает тепла, выделяемого животными, для поддержания нормируемой температуры воздуха в таком помещении применяется отопление. Это отопление воздушное, совмещенное с вентиляцией. Однако в отдельных помещениях, где в основном содержится молодняк животных и птицы, применяется дополнительное отопление в виде водяного (батареи),

обогреваемых полов или локальных источников тепла.

Воздушное отопление, совмещенное с вентиляцией, применяется в коровниках, родильных отделениях и профилакториях, телятниках, свинарниках-маточниках и свинарниках-откормочниках, птичниках. В родильных отделениях применяют дополнительное отопление: водяное (с температурой на поверхности нагревательных приборов до 150°C) или электрообогреваемые полы; в профилакториях — локальные источники тепла (инфракрасные лампы), в телятниках — локальные источники тепла; в свинарниках-маточниках — локальные источники тепла или электрообогреваемые полы; в птичниках — локальные источники тепла {для молодняка птиц). В овчарнях при проведении группового ягнения над каждым оцарком подвешивают лампу-обогреватель инфракрасного облучения для подсушки и обогрева новорожденных ягнят.

С целью наибольшей эффективности при поддержании оптимального микроклимата в помещениях при промышленных технологиях содержания применяют комплекты вентиляционного оборудования («Климат», Агровет и др.). При их работе параметры воздухообмена регулируются автоматически.

Определенный интерес представляют теплообменные системы вентиляции на механической тяге.

В этих системах вентиляции приточный (свежий) воздух подогревается за счет тепла вытяжного воздуха помещения.

Приточно-вытяжная установка ПВУ.

Комплекты оборудования типа ПВУ (ПВУ -4, -6, -9 и др.) предназначены для вентиляции и отопления различных животноводческих помещений, в которых допускается частичная рециркуляция удаляемого воздуха.

Запрещается эксплуатация ПВУ в изоляторах, стационарах, лечебницах, профилакториях, родильных отделениях, птичниках, т.е. в тех помещениях, где требования к качественному составу воздуха повышенные.

Достоинства ПВУ: экономия энергии на обогрев помещения.

Недостатки установки: в результате рециркуляции воздуха происходит частичный обратный возврат микрофлоры, пыли, влаги и вредных газов; шумность работы – 60 дБ.

Более половины из имеющихся традиционных ферм занимают помещения небольшого объема в них успешно применяется вентиляция на естественной тяге. Она может стать незаменимой в семейных и фермерских хозяйствах.

В тоже время применение вентиляции на естественной тяге возможно и на крупных комплексах, где уже есть принудительная – в качестве резервной — при аварийных ситуациях, а в ряде случаев и взамен искусственной.

Необходимо учитывать и тот факт, что применение вентиляционных систем на естественной тяге позволяет сохранить в приточном воздухе — аэроимуляторы – озон, легкие отрицательные аэроионы и фитонциды, которые оказывают благоприятное биологическое действие на организм. При механических системах, связанных с использованием металлических воздуховодов они быстро разрушаются и не попадают в помещение.

В связи с тем, что рассмотренные нами классические системы вентиляции на естественной тяге, имеют ряд недостатков, исследователями ведется постоянная работа по их усовершенствованию и модификации.

Таким образом, отличительной особенностью вентиляции животноводческих помещений является отсутствие универсальной системы.

Индивидуального решения требуют биологические особенности каждого вида животных, их возраст, физиологическое состояние, способ содержания и многие другие факторы.

Так, практики считают, что коровники обогревать не следует. В птичниках рекомендуется подача воздуха по схеме «сверху-вниз». Однако и при таком воздухораспределении при клеточном содержании кур вследствие аэродинамического сопротивления, оказываемого центральными рядами клеточных батарей, регистрируется аэростазы в пристеночных рядах батарей. У птиц, находящихся в аэростазных участках, регистрируют: снижение резистентности, количества эритроцитов и гемоглобина; повышенную выбраковку птицы от расклева с осложнением в виде стафилококковых дерматитов, а также снижение продуктивности.

В конюшнях приток должен подаваться в зону кормового прохода иначе при подаче воздуха непосредственно в стойла или денники у лошадей может развиваться ревматическое воспаление копыт.

Большое экономическое значение имеет энергоёмкость и стоимость вентиляционного оборудования. Следует отметить важность постоянного контроля за вентиляционным оборудованием.

3 Гигиенические требования к системам навозоудаления и канализации. Гигиенические требования к использованию навоза и помёта

Структуру систем удаления и подготовки к использованию навоза и помёта, номенклатуру входящих в неё отдельных зданий и сооружений следует принимать в зависимости от специализации ферм и комплексов (предприятий) с учётом климатических условий районов строительства систем удаления и подготовки к использованию навоза и помёта, обеспечения наибольшей эффективности инвестиций, возможности дальнейшего расширения производства основной продукции с учётом требований охраны окружающей среды следует принимать согласно Методическим рекомендациям по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помёта РД-АПК 1.10.15.02-17.

Канализацию животноводческих ферм и комплексов, птицеводческих предприятий следует проектировать по отдельной системе: производственно-бытовой; навозной; пометной; ливневой (п. 3.10).

Удаление навоза и его транспортирование за пределы животноводческих помещений должно производиться механическими (скребковыми, штанговыми и шнековыми транспортерами, скреперными установками возвратно-поступательного действия, а также бульдозерами разных типов) и гидравлическими (самотечными системами непрерывного и периодического действия, а также прямым смывом водой) способами.

Способ прямого смыва водой применяют в порядке исключения, так как он связан с большим расходом воды. При гидравлических способах удаления навоза следует предусматривать вентиляцию навозных каналов.

При беспривязном содержании крупного рогатого скота удаление навоза осуществляется бульдозерами разных типов. Навоз удаляется гидравлическими системами (самотечными непрерывного и периодического действия), и прямым смывом водой.

В зависимости от технологии содержания животных и способов удаления навоза из помещений существуют следующие виды навоза:

1. навоз подстилочный (влажностью до 85%),
2. бесподстилочный полужидкий (влажностью 86-92%),
3. жидкий (влажностью до 97%) и
4. навозные стоки (влажностью более 97%).

Для обеспечения в животноводческих помещениях оптимального микроклимата и соблюдения ветеринарно-санитарных требований их необходимо очищать от навоза и мочи, а удаляемый навоз обезвреживать и перерабатывать.

Удаление и транспортирование навоза крупного рогатого скота механическими способами используют при стойловом и стойлово-пастбищном содержании животных с применением подстилки, в родильных отделениях и профилакториях, а также в зданиях с подпольным содержанием навоза и на открытых откормочных площадках; на свиноводческих предприятиях, использующих пищевые отходы и корма собственного производства, а также в зданиях свинарников-маточников.

Механические средства удаления навоза располагаются в каналах, устроенных вдоль помещений; ширина и глубина каналов определяются размерами применяемых механических средств, а их длина — техническими условиями на оборудование. Каналы должны быть перекрыты решетками; угол наклона боковых стенок каналов должен составлять 60° , а ширина по верху — не менее 500 мм. Объем продольных каналов должен быть рассчитан на сбор двухсуточного количества навоза.

В самотечной системе навозоудаления непрерывного действия подпольные каналы выполняются без уклона с установкой в их конце порожков и шиберов. Система надежно работает при влажности полужидкого навоза 88-92% и при исключении попадания в каналы кормов.

Эта система применяется в помещениях для крупного рогатого скота при содержании животных без подстилки, кормлении сочными кормами, бардой, жомом и зеленой массой, а также в свинарниках при кормлении животных текучими и сухими комбикормами без использования таких кормов, как силос и зеленая масса.

На всех животноводческих предприятиях при бесподстилочном содержании животных используется самотечная система навозоудаления периодического действия.

Продольные каналы прокладываются в этой системе также без уклонов; ширина зазора между дном продольного канала и перегородкой должна составлять 0,25 м у первой перегородки и 0,20 м у остальных.

Гидросмывная система удаления и транспортировки навоза в настоящее время применяется только при реконструкции действующих крупных свиноводческих комплексов, в которых эта система была запроектирована при невозможности применения других способов для удаления навоза. В связи с ограниченностью применения этой системы подробно ее конструктивные особенности нами не рассматриваются.

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 нормируемые

показатели микроклимата в животноводческих помещениях. Вместе с тем при устройстве гидравлических систем удаления навоза влажность получаемого навоза находится в пределах 98-99%, что приводит к значительному удорожанию строительства навозных каналов и коллекторов для сбора и удаления навоза и сооружений по обработке стоков.

Сбор и удаление **бесподстилочного помета** из птичников осуществляется два раза в сутки механизмами, которые входят в комплект оборудования для выращивания и содержания птицы. Подстилочный помет удаляется мобильными транспортными средствами или вручную после освобождения птичников.

Помещения для содержания животных канализацией не оборудуются.

Канализация используется для отвода хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод (воды от мытья оборудования, приготовления кормов и т. д.) из подсобно-вспомогательных помещений. Эти сточные воды удаляются из мест их образования по трубам самотеком в резервуар-отстойник.

Поверхностный сток с крыш зданий и территорий животноводческих объектов, не загрязненный экскрементами животных, остатками кормов, нефтепродуктами и другими отходами, сбрасывают на рельеф местности, поля или в водоем, если такой сброс будет соответствовать требованиям охраны вод.

Ливневые стоки с выгульных площадок и других территорий, загрязненных навозом, после карантинирования должны использоваться на сельскохозяйственных угодьях.

Свежий навоз запрещено вносить на поля, так как он может быть инфицирован болезнетворными бактериями, содержать яйца гельминтов и семена сорных растений. Поэтому навоз в процессе хранения обеззараживают.

Сроки хранения навоза крупного рогатого скота составляют 4-8 месяцев, свиного навоза 8-12 месяцев и зависят от структуры, влажности массы и технологии хранения.

Хранение навоза и помета осуществляется в прифермерских и полевых хранилищах секционного типа. Секции позволяют совмещать процесс хранения с карантинированием. Для этого секций в хранилищах должно быть не менее двух.

Хранилище для бесподстилочного навоза и помета строят заглубленным — глубиной не более 5 м и шириной не менее 18 м. Днища и откосы хранилища имеют твердое покрытие.

Для хранения подстилочного навоза и помета, твердой фракции жидкого навоза и бесподстилочного помета на территории животноводческих объектов устраивают незаглубленные водонепроницаемые площадки, окаймленные канавами, или хранилища глубиной 2 м.

Для сбора и удаления жижи из хранилищ устраивают жижесборники. Дно хранилищ должно иметь уклон 0,003 в сторону жижесборника.

Если складирование подстилочного навоза совмещается с его биотермической обработкой, высота загрузки хранилищ составляет не более 2 м.

Навозохранилища для неразделенного на фракции жидкого свиного навоза должны быть оборудованы устройствами для перемешивания. В навозохранилищах для хранения жидкой фракции перемешивание не осуществляется.

Конструктивные решения навозохранилищ, помехохранилищ должны исключать фильтрацию навоза, помета и навозных стоков.

Снижение влажности полужидкого и подстилочного навоза и твердой фракции с целью подготовки их к биотермической обработке для обеззараживания от возбудителей инфекционных, инвазионных заболеваний и девитализации (дегельминтизация и ликвидация всхожести семян сорных трав) возможно при организации на животноводческих фермах и комплексах, птицеводческих предприятиях производства компостов. Компостированию целесообразно подвергать все виды навоза и помета влажностью до 92%. Для компостирования навоза и помета в качестве влагопоглощающего наполнителя могут быть использованы: торф, солома, опилки и другие органические влагопоглощающие компоненты.

Исходная влажность компонентов для приготовления компостов должна составлять, не более:

а) навоза – 92 %; торфа – 60 %; сапропеля – 50 %; отходов деревообработки – 40-50 %; – соломы – 24 %.

б) - помета – 64-82%; – торфа – 50-60 %; – соломы – 14-16 %; – опилок – 16-25 %; – древесной коры – 50-60 %; – лигнина – 60 %; – гумусных грунтов – 20-30 %.

Технологический процесс компостирования навоза и помета осуществляется пассивным и активным способами.

При пассивном (традиционном) способе технологический процесс компостирования осуществляют в естественных условиях в буртах на прифермских и полевых площадках. Пассивный способ предусматривает смешивание компонентов смеси, формирование буртов, выдерживание смеси в буртах, ее аэрацию и хранение готового компоста. Размеры компостных буртов зависят от вида принятого влагопоглощающего наполнителя. При использовании торфа, опилок, коры, лигнина высота буртов должна быть 22,5 м, соломы – 3 м, ширина – 2,5-6 м. Длина бурта – произвольная, общая масса компостной смеси для одного бурта не менее 100 т. Время выдерживания навоза в буртах при достижении температуры 50-60°C во всех частях бурта в течение первых 10 суток после складирования должно быть не менее 2 месяцев в теплый период года и не менее 3 месяцев в холодный период года. При компостировании навоза и помета в смеси с древесной корой и опилками продолжительность процесса компостирования увеличивается в 1,5-3 раза. Технологический процесс компостирования активным способом

предусматривает смешивание компонентов смеси, формирование буртов, выдерживание смеси в буртах, её периодическую аэрацию и хранение готового компоста. Срок выдерживания при компостировании активным способом сокращается до 50-70 суток.

Ускоренное компостирование (метод биологической ферментации) основан на управлении развитием аэробных микроорганизмов. Предварительно подготовленная компостная смесь (навоз или помет с влагопоглощающими наполнителями (торф, солома и др.) и минеральными добавками) оптимальных агрохимических свойств (влажность, кислотность, соотношение углерода и азота) помещается в специальную камеру (биоферментатор или биореактор), в которой создаются определенные условия для интенсивного развития аэробных бактерий. Продолжительность процесса биологической ферментации смеси – 7-8 суток.

В подготовленном к использованию навозе и помете должны отсутствовать возбудители инвазионных и инфекционных болезней, жизнеспособные семена сорных растений.

Все виды навоза и помета используют для удобрения земельных угодий, повышения плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур.

Жидкий навоз крупного рогатого скота и свиней следует вносить путем запахивания под кормовые культуры, используемые для приготовления силоса, сенажа и травяной муки. Жидкий навоз и его жидкую фракцию используют в качестве удобрения многолетних трав на лугах и пастбищах при внутрипочвенном способе внесения с применением агрегатов, оборудованных устройствами, обеспечивающими внесение навоза на глубину не менее 17 см и исключая загрязнение навозом поверхности почвы.

При наличии в хозяйстве нескольких видов органических удобрений бесподстилочный навоз и помет используют на близлежащих полях под кормовые культуры. Подстилочный навоз, помет, твердую фракцию бесподстилочного навоза и компосты используют на более удаленных полях под озимые и пропашные культуры, а также на паровых полях.

При размещении площадок под сооружения по обработке и подготовке к использованию навоза и помёта должны соблюдаться нормируемые зооветеринарные расстояния от зданий и сооружений животноводческих ферм и комплексов, птицеводческих предприятий и расстояния до селитебной (санитарно-защитной) зоны. По периметру площадок сооружений следует предусматривать посадки зеленых насаждений, экранирующие и фильтрующие вредные выбросы