

## 7 Лекция.

# ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ.

## ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫБОРУ УЧАСТКА ПОД СТРОИТЕЛЬСТВО

Под строительство животноводческих объектов отводится здоровая, незаболоченная местность, не затопляемая паводковыми, талыми и ливневыми водами.

На отводимых участках должен быть спокойный рельеф, не требующий дополнительных земляных работ при осуществлении строительства, имеющий уклон 2-3%, что обеспечивает сток поверхностных вод с территории участка. Грунты на участке должны удовлетворять условиям строительства зданий и сооружений.

Почвы на выбранном участке должны быть пригодными для разведения древесно-кустарниковой растительности, воздухо- и водопроницаемыми.

Глубина залегания грунтовых вод должна быть не менее 0,5 м от подошвы фундамента.

Категорически запрещается выбирать площадку под строительство животноводческих объектов на месте бывших скотомогильников, кожсырьевых предприятий и полигонов для бытовых отходов.

Не допускается размещение животноводческих объектов на площадях залегания полезных ископаемых, опасных зонах отвалов породы угольных и сланцевых шахт и обогатительных фабрик; в зонах оползней, селевых потоков и снежных лавин, которые могут угрожать застройке и эксплуатации вышеназванных объектов.

Не размещаются животноводческие объекты на землях зеленых зон городов, на земляных участках, загрязненных органическими и радиационными отбросами, до истечения сроков, установленных органами санитарно-эпидемиологического и ветеринарного надзора; на землях заповедников.

Для размещения животноводческих объектов следует выбирать площадки на землях, непригодных для сельского хозяйства, либо на сельскохозяйственных угодьях худшего качества. Не допускается размещать животноводческие объекты, выделяющие в атмосферу значительное количество пыли или неприятных запахов в замкнутых долинах, котлованах, у подножия гор и на других территориях, не обеспеченных естественным проветриванием.

## ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГЕНЕРАЛЬНЫМ ПЛАНАМ

Проектируемые животноводческие, а также связанные с ними транспортные, энергетические и другие объекты следует размещать в производственной зоне сельских населенных пунктов.

Животноводческие объекты, являющиеся источниками выделения в окружающую среду производственных вредностей, должны отделяться от жилой застройки (селитебной зоны), а также от отдельных жилых и общественных зданий санитарно-защитными зонами.

Санитарно-защитные зоны принимаются по санитарным нормам.

Территория санитарно-защитных зон не изымается из землепользования и должна максимально использоваться для нужд сельского хозяйства.

В санитарно-защитных зонах допускается размещение складов (хранилищ) зерна, фруктов, овощей и картофеля, питомников растений. На границе санитарно-защитной зоны шириной более 100 м со стороны селитебной зоны предусматривается полоса древесно-кустарниковых насаждений шириной не менее 30 м, а при ширине зоны от 50 до 100 м — полоса древесно-кустарниковых насаждений шириной не менее 10 м.

Животноводческие и ветеринарные объекты следует располагать с подветренной стороны по отношению к другим сельскохозяйственным объектам и селитебной зоне.

Площадка, где располагается животноводческий объект, разделяется на функциональные зоны: производственную, хранения и подготовки кормов, хранения и переработки отходов производства. На птицеводческих объектах дополнительно выделяются функциональные зоны инкубатория и убойного цеха.

Зона основного производства может делиться на подзоны в зависимости от мощности объекта и его производственной направленности. Взаимное расположение зданий и помещений для содержания животных и птицы принимают в соответствии с технологическим процессом.

Планировочные решения и ориентация отдельных зданий животноводческих объектов принимаются в соответствии с нормами (инструкциями) технологического проектирования для конкретного вида животных.

Ориентация одноэтажных зданий для содержания животных, как правило, должна быть меридиональной (продольной осью с севера на юг); в зависимости от местных условий допускается отклонение от вышеуказанной ориентации: в пунктах, расположенных севернее широты  $50^{\circ}$  — в пределах до  $30^{\circ}$ , в более южных широтах и горных районах — до  $45^{\circ}$ .

В пунктах, расположенных к югу от широты  $50^{\circ}$ , в зависимости от местных условий (жаркое сухое лето, направление ветра и др.) допускается также широтная ориентация (продольной осью с востока на запад). Здания шириной более 30 м следует размещать продольной осью в направлении господствующих ветров. I

Выгульные площадки и выгульнокормовые дворы не следует размещать с северной стороны здания.

Зона хранения и подготовки кормов размещается с подветренной стороны (по отношению к зданиям для содержания животных) и выше по рельефу.

Здания ветеринарных объектов (за исключением санпропускников) навозохранилища открытого типа, котельные размещаются с подветренной стороны (по отношению к зданиям для содержания животных) и ниже по рельефу. Административно-хозяйственные и прочие вспомогательные здания и сооружения следует размещать на расстоянии не менее 60 м от зоны содержания животных.

На птицеводческих объектах зона уоя и переработки птицы размещается на расстоянии не менее 60 м от административно-хозяйственной зоны.

Расстояние между зданиями животноводческого объекта в каждой зоне следует принимать равными противопожарным, если не возникает необходимость их увеличения в связи с технологическими и планировочными требованиями (рельеф участка, размещение в разрывах выгулов, сохранение естественных ветрозащитных полос и др.).

Величина противопожарных разрывов определяется степенью огнестойкости зданий (огнестойкость — способность строительных конструктивных элементов зданий сопротивляться воздействию огня на пожаре). Существует пять степеней огнестойкости: к первой степени относятся металлические конструкции; ко второй — конструкции из негорючих материалов; к третьей — конструкции из трудногорючих или имеющих защитное покрытие материалов (деревянные конструкции, покрытые штукатуркой); к четвертой и пятой степени огнестойкости относятся легко сгораемые конструкции (дерево). Противопожарные разрывы, например, между зданиями, относящимися ко второй степени огнестойкости, составляют 10 м.

подавляющее большинство животноводческих объектов относится к зданиям второй степени огнестойкости. Животноводческих зданий, относящихся к первой степени огнестойкости, практически не строится. Территория животноводческого объекта должна быть огорожена забором от несанкционированного проникновения на территорию домашних и диких животных, людей и транспорта, по периметру ограждений должна быть заложена лесокустарниковая полоса для выполнения функций биологической фильтрации воздуха.

На животноводческих объектах в местах въезда и входа на их территорию размещают дезбарьеры и санитарно-пропускные пункты (санпропускники).

На крупных животноводческих объектах санпропускники располагаются на въезде в каждую зону.

Санпропускники и дезбарьеры предназначены для санобработки и дезинфекции обуви и одежды обслуживающего персонала и колес автотранспорта, прибывающего на объект.

Для ветеринарной защиты животноводческих объектов помимо санпропускников и дезбарьеров располагают различные ветеринарные объекты.

Их местоположения, количество и специфика для конкретного животноводческого объекта определяются требованиями «Норм технологического проектирования ветеринарных объектов для животноводческих, звероводческих, птицеводческих предприятий и крестьянских хозяйств».

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

В строительстве животноводческих объектов в настоящее время применяется большое количество естественных и искусственно созданных строительных материалов. Использование строительных материалов, основанное на знании их свойств и особенностей, позволяет возводить здания для содержания животных, отвечающие гигиеническим требованиям и в силу правильного использования применяемых материалов значительно увеличить срок их эксплуатации.

Для возведения различных частей здания могут использоваться различные строительные материалы; в то же время один и тот же строительный материал может использоваться для изготовления строительных конструкций различного назначения.

Основные свойства строительных материалов:

- прочность — способность материала сопротивляться разрушению и деформации под воздействием внешних сил;
- упругость — деформация, исчезающая после снятия нагрузки;
- пластичность (остаточность) — деформация, не исчезающая после снятия нагрузки, т. е. материал изменяет форму и размеры и сохраняет их после снятия нагрузки;
- твердость — свойство материала сопротивляться проникновению в него постороннего твердого тела;
- плотность — отношение массы материала к занимаемому им объему в кг/м<sup>3</sup>;
- пористость — степень заполнения объема материала порами;
- гигроскопичность — способность материала поглощать из влажного воздуха водяные пары;
- влажность — содержание воды в материале, выраженное в процентах от массы абсолютно сухого вещества;
- водопроницаемость — способность материала пропускать воду под давлением;
- теплопроводность — свойство материала передавать тепло через свою толщину от одной поверхности к другой вследствие разницы температур на поверхностях;
- теплоемкость — способность материала поглощать определенное количество тепла при нагревании. Количество тепла, поглощаемого 1 кг материала при его нагревании 1°С называется коэффициентом удельной теплоемкости и измеряется в кДж/Дкг • С);
- огнестойкость;
- морозостойкость — способность насыщенного водой материала выдерживать многократное попеременное замораживание и оттаивание;
- коррозионная (химическая) стойкость — способность материалов сопротивляться действию кислот, щелочей, растворенных в воде газов, солей. Материалы,

используемые в строительстве животноводческих объектов не должны оказывать вредного влияния на организм животных, содержащихся в возводимых постройках.

Строительные материалы подразделяются на следующие группы, отличающиеся друг от друга по техническим признакам.

Природные каменные материалы. Природные каменные материалы получают из различных горных пород путем их механической обработки. К ним относятся бутовый камень, гравий, щебень, песок, которые широко применяются при возведении животноводческих объектов.

Бутовый камень — куски горных пород (известняки, доломиты, песчаники) неправильной формы (рваный бут) размером от 150 до 500 мм.

Гравий представляет собой окатанные водой обломки горных пород размером 5-70 мм.

Щебень — угловатые куски, полученные в результате дробления бутового камня размером 5-150 мм.

Песок представляет собой горную рыхлую породу, состоящую из зерен 0,14-5,0 мм.

Природные каменные материалы используются для возведения фундаментов и стен, производства цемента, извести, гипса, изготовления бетонов и растворов.

Керамические изделия. Сырьем для керамических изделий служат природные глины, а также их смеси с органическими и минеральными добавками. Изготовление керамических изделий проходит три стадии: формование, сушку, обжиг (при температуре 900-1000°C).

При строительстве животноводческих объектов широко используются стеновые изделия, облицовочные изделия, керамзит, керамические канализационные трубы.

Стеновые изделия — это кирпич, пустотелый кирпич, керамические камни.

Облицовочные изделия используются для отделки фасадов зданий, внутренних стен и покрытия полов. К облицовочным изделиям относятся лицевой кирпич и камень, керамическая плитка и ковровая керамика.

Керамзит (керамзитный гравий) получается путем обжига пористого гранулированного материала при температуре 1300°C. При обжиге глинистая масса вспучивается и образуются гранулы размером 5-40 мм. Керамзит используется при устройстве полов и в качестве заполнителя легких бетонов.

Керамические канализационные трубы изготавливаются цилиндрической формы из твердого фаянса. Применяются для отвода сточных вод, содержащих большое количество агрессивных веществ.

Неорганические (минеральные) вяжущие вещества получают путем обжига в печах природных каменных материалов (известняков, доломитов и др.) с последующим помолом.

Воздушные вяжущие вещества (воздушная известь, гипс и др.) — затвердевают и длительно сохраняют свою прочность только на воздухе; во влажных условиях снижают или теряют свою прочность.

Гидравлические вяжущие вещества (портландцемент, глиноземистый цемент и др.) затвердевают и длительно повышают и сохраняют свою прочность не только на воздухе, но и в воде. Имеют более высокую прочность, чем воздушные вяжущие вещества, поэтому их шире применяют в строительстве животноводческих объектов.

Строительные растворы, бетон и железобетонные изделия. Строительный раствор — смесь, состоящая из вяжущего вещества, воды и мелкого заполнителя (песка), которая, затвердевая, образует искусственный каменный материал.

По назначению строительные растворы разделяют на:

- кладочные, используемые для кладки стен из кирпича, камня и крупных элементов;
- отделочные — для штукатурки, изготовления архитектурных деталей;
- специальные, которые обладают некоторыми особыми свойствами (гидроизоляционные, акустические и др.). Строительные растворы служат

основным видом материалов при возведении зданий и сооружений из каменных материалов.

Бетон — искусственный каменный материал, получаемый в результате затвердевания смеси, состоящей из вяжущего вещества, воды и заполнителей (мелких зерен песка, крупных кусков гравия или щебня). Бетон классифицируют по объемной массе: особо тяжелый — 2500-6000 кг/м<sup>3</sup>, тяжелый — 1800-2500 кг/м<sup>3</sup>, легкий — 500-1800 кг/м<sup>3</sup>, особо легкий менее 500 кг/м<sup>3</sup>.

Тяжелый бетон изготавливают из цемента и обычных плотных заполнителей.

Легкий бетон — из цемента и естественных и искусственных пористых заполнителей (гранулированные шлаки, туф, керамзит и др.).

Ячеистый легкий бетон имеет ячейки 0,5-2,0 мм — газобетоны и пенобетоны, которые обладают водонепроницаемостью, высокой морозостойкостью и огнестойкостью. В зависимости от вида заполнителей (керамзит, шлак, пемза) называют керамзитобетоном, шлакобетоном, пемзобетоном.

Железобетон — строительный материал, в котором выгодно сочетаются бетон и сталь. В строительстве железобетон применяют в виде монолитных конструкций и сборных изделий.

Безобжиговые каменные изделия. Силикатные изделия — силикатный кирпич, силикатные блоки, облицовочные плитки и др. Силикатный кирпич изготавливают из смеси кварцевого песка с известью путем прессования и последующего пропаривания. Силикатный кирпич нельзя применять для кладки фундаментов, цоколей, наружных стен помещений с высокой влажностью внутреннего воздуха, а также для кладки печей.

Гипсовые изделия — панели и плиты для перегородок, облицовочные листы (сухая штукатурка) изделия для перекрытий и др. Влажность помещений, где они используются, не должна превышать 60%.

Асбестоцементные изделия получают в результате формования смеси из цемента (80-90%), распущенных волокон асбеста (10-20%) и воды. Изделия имеют высокую механическую прочность при изгибе, малую теплопроводность и водонепроницаемость, высокую морозостойкость, не горят, легко поддаются механической обработке. Для строительства животноводческих объектов используют асбестоцементные кровельные листы (плоские или волнистого профиля), стеновые асбестоцементные изделия, плитки и листы для наружной и внутренней облицовки стен, а также стеновые панели (изготавливаются трехслойными на деревянном каркасе: между плоских асбестоцементных листов помещается высокоэффективный утеплитель — минеральная вата). Асбестоцементные трубы используются для устройства водопровода (напорные), для систем канализации (безнапорные) и в системах вентиляции.

Лесные материалы обладают высокой прочностью, малой плотностью, низкой теплопроводностью, легкостью обработки, простотой скрепления отдельных элементов, высокой морозостойкостью, стойкостью к действию растворов солей, щелочей и органических кислот.

Лесные материалы делятся на круглые и пиленые.

К круглым лесоматериалам относятся бревна — обрезки ствола дерева диаметром в верхнем конце не менее 14 см и длиной от 4 до 9 м; подтоварняк — круглые материалы диаметром 8-13 мм и жерди, диаметр которых 3-7 см. Бревна применяют для изготовления стропил, балок, столбов; подтоварняк и жерди используются для изготовления обрешетки, устройства оград и т. д.

Пиленые лесоматериалы получают путем продольного распиливания бревен. По степени обработки пиломатериалы делятся на обрезные, у которых пропилены все четыре стороны и необрезные, у которых пропилены две широкие стороны (пласти), а кромки (обзолы) остаются необработанными.

В зависимости от размеров поперечного сечения пиломатериалы подразделяют на доски, бруски и брусья.

Пиломатериалы вырабатывают длиной от 1 до 6,5 м с градацией через 25 см. В строительстве пиломатериалы применяют для изготовления различных деревянных конструкций, деталей изделий, стропил, обрешетки, балок, полов, настилов, столярных изделий и др.

Кроме того, изготавливается фанера путем склеивания тонких слоев дерева толщиной от 3 до 18 мм.

Теплоизоляционные материалы служат для утепления наружных ограждающих конструкций зданий (стен, покрытий, полов), а также для изоляции тепловых агрегатов (котлов, теплосетей и др.) во избежание потерь тепла. Они имеют пористое строение, малую плотность и низкую теплопроводность.

Теплоизоляционные материалы делятся на органические (древесноволокнистые и древесностружечные плиты, фибролит, камышит, пенопласты и др.) и неорганические (минеральная вата, ячеистое стекло, асбестоцементные материалы и др.).

Древесноволокнистые и древесностружечные плиты вырабатывают из отходов древесины и других волокнистых растительных материалов, которые подвергают измельчению с добавлением синтетических веществ, прессуют и термически обрабатывают.

Фибролит получают путем прессования массы из древесных стружек и цементного теста.

Камышит — спрессованные и прошитые стальной проволокой листы из камышита толщиной 30-100 мм.

Пенопласты — пористые пластмассы, содержащие в качестве основной составной части синтетические смолообразные вещества (полимеры).

Минеральную вату получают путем распыления расплавленных горных пород (доломита, известняка и др.) и металлургических шлаков. Минераловатные плиты изготавливают мягкими, полужесткими и жесткими на битумном или синтетическом (фенолформальдегиды и карбонидоформальдегиды) связующем.

Ячеистое стекло (пеностекло) получают путем спекания порошка стекольного боя с газообразователями (известняком, антрацитом) и выпускают в виде блоков или плит пористой (ячеистой) структуры.

Асбестоцементные материалы получают из асбеста. Различают асбестовую бумагу, когда добавляют склеивающие вещества (крахмал), и асбестовый картон, когда добавляют наполнитель каолин и крахмал. Асбестовые материалы применяют для изоляции горячих (до 500°C) поверхностей.

Кроме перечисленных при возведении животноводческих объектов применяют и некоторые другие теплоизоляционные материалы, такие, например, как вспученный перлит и вермикулит, стеклянную вату.

Вспученный перлит — это горячая порода вулканического происхождения после обжига приобретает вид песка или щебня. Применяется в качестве заполнителя в теплоизоляционных бетонах и растворах и для изготовления теплоизоляционных изделий.

Вспученный вермикулит также получают путем измельчения и кратковременного обжига природного вермикулита. Применяют его для изолируемых поверхностей при температуре 1100°C, а также для изготовления теплоизоляционных изделий.

Стеклянная вата представляет собой волокнистый материал, состоящий из гибких стеклянных нитей, получаемых из расплавленной стекломассы. Ее теплопроводность аналогична теплопроводности минеральной ваты. Она не горит и не гниет. Для теплоизоляции стеклянную вату применяют в виде матов, полос, плит.

Битумные и дегтевые материалы относятся к органическим вяжущим веществам.

Битум — органическое вещество черного цвета. Природный битум встречается в известняках, доломитах, песчаниках; обладает высокой вяжущей способностью, хорошо сцепляется с поверхностью металла, бетона, камня, имеет повышенную плотность, электролизирующие свойства, водонепроницаем, атмосферостоек, нерастворим в воде, стоек

к действию кислот. Применяется для изготовления кровельных и гидроизоляционных мастик, устройства асфальтовых покрытий.

Асфальтовый раствор приготавливают из уплотненной смеси нефтяного битума с тонкомолотыми минеральными добавками (известняки, доломиты, шлаки) и песка. Асфальтовые растворы обладают водонепроницаемостью и достаточной прочностью.

Их применяют для дорожных покрытий, проездов, полов, площадок. Асфальтовый раствор перед применением подогревают до 180-200°C.

Асфальтовый бетон (асфальтобетон) получают в результате затвердевания смеси битума, щебня, песка и минерального порошка. Применяют для дорожных покрытий, проездов и площадок, полов в производственных зданиях.

Деготь — черная маслянистая жидкость с характерным резким запахом. По основным свойствам аналогичен битуму. Применяется для изготовления дегтебетона, кровельного толя, мастик.

Пек — черное аморфное вещество, получаемое после отгонки дегтя.

Смесь дегтя и пека используют для приготовления дегтебетона, применяемого для дорожных покрытий.

Гидроизоляционные материалы разделяют на битумные (рубероид, пергамин, гидроизол и др.) и дегтевые (толь).

Рубероид — рулонный кровельный и гидроизоляционный материал, изготовленный из картона, пропитанного и покрытого с обеих сторон битумом. Рубероид выпускается двух видов: кровельный — имеет чешуйчатую слюдяную или крупнозернистую посыпку лицевой поверхности и мелкий минеральный порошок на нижней поверхности; подкладочный — имеет мелкую посыпку с обеих сторон.

Пергамин — в отличие от рубероида не имеет на поверхности посыпки.

Гидроизол — рулонный гидроизоляционный материал, изготовленный из асбестового или асбестоцеллюлозного картона, пропитанного битумом. Не гниет. Гидроизол используется для изоляции подземных частей зданий.

Толь — рулонный кровельный и гидроизоляционный материал из специального картона, пропитанного каменноугольным дегтем и пеком. Минеральная посыпка с обеих сторон.

Мастики. Битумные мастики изготовляют из нефтяных битумов с волокнистым или пылевым наполнителями. Используют для склеивания битумных рулонных материалов.

Дегтевые мастики изготавливают путем смешивания дегтевых вяжущих веществ с минеральными наполнителями. Применяют в горячем виде. Используют для склеивания кровельного ковра из кровельного толя, а также для гидроизоляции подземных конструкций и трубопроводов.

Пластические массы, полимеры и изделия из них. Пластмассами называют материалы, основу которых составляют полимеры — органические вещества с высокой молекулярной массой.

В строительстве животноводческих объектов применяют следующие полимеры и изделия из них.

Полиэтилен получают путем полимеризации газа этилена. Из полиэтилена изготавливают водопроводные, канализационные и газовые трубы. Полиэтиленовая пленка используется для гидроизоляции различных строительных конструкций.

Поливинилхлорид применяется при производстве линолеума для полов, гидроизоляционных пленок, вентиляционных коробов, пенопластов для теплоизоляции, а также для производства труб.

Полистирол получают полимеризацией стирола; он водоустойчив, имеет высокую химическую стойкость. Из него производят пористые теплоизоляционные плиты (пенополистирол) плитки для облицовки стен моечных, молочных, лабораторий.

Покрытия полов полимерцементных составов используются для сплошных полов в помещениях для крупного рогатого скота и свиней.

Строительные металлы. В строительстве животноводческих объектов применяются в основном черные металлы — сталь, чугун. Черными называются металлы и сплавы, в составе которых основным элементом является железо. Из цветных металлов используется алюминий и его сплавы.

Прокатная сталь — сплав железа с углеродом; содержание углерода в сплаве не должно превышать 2%. На стройку поставляется в виде прокатных изделий различных профилей.

Арматурная сталь — стальная арматура для армирования железобетонных конструкций.

Стальные конструкции — изготовленные из стали несущие сварные конструкции зданий и сооружений, трубы, кровельное железо.

Чугун — сплав железа с углеродом (содержание углерода более 2%, но не более 4%). Чугун используется непосредственно при строительстве животноводческих объектов, например, из него изготавливают элементы решеток для полов.

Стекло. Стекло представляет собой сплав кварцевого песка, извести, поташа, соды и некоторых других веществ.

Листовое оконное стекло выпускается толщиной 2-6 мм.

Профильное строительное стекло — стекло особой геометрической формы, приобретаемой при прокате, имеет повышенную механическую прочность и применяется для устройства перегородок и заполнения световых проемов.

Блоки стеклянные пустотелые предназначаются для устройства наружных и внутренних светопрозрачных ограждений.

Стеклянные трубы используют на животноводческих объектах, в частности, для транспортировки молока.

Лакокрасочные и клеечные материалы. Лакокрасочные и клеечные материалы — это составы, состоящие из сухого и связующего веществ, которые наносят на окрашиваемую (лакируемую) поверхность в жидком виде тонкими слоями. После их высыхания образуется твердая пленка, прочно сцепляющаяся с поверхностью. В состав сухого вещества лакокрасочных материалов входят пигменты.

Пигменты — это измельченные цветные порошки минерального или органического происхождения, нерастворимые в воде и органических растворителях (масло, скипидар, спирты) и способные образовывать красочные составы. В строительстве применяют в основном минеральные пигменты, обладающие большой стойкостью к атмосферным, химическим, световым воздействиям. Для внутренних окрасок применяют органические пигменты. Наиболее широко применяют различные белила, лазурь, окись хрома, графит, перекись марганца и др.

Наполнители — это нерастворимые минеральные вещества, добавляемые в красочные составы для экономии пигментов и для придания составам повышенной прочности, огне- и кислотоустойчивости. В качестве наполнителя применяют каолин, тальк, кварц, песок и каменные породы, асбестовую пыль и др.

Связующие вещества. В красочных составах связующие вещества служат для сцепления частиц пигмента и наполнителя между собой и с окрашиваемой поверхностью.

Различают следующие группы связующих: масляные (олифы, масляные лаки); клеевые (водные растворы различных клеев); эмульсионные (масло, вода, эмульгаторы).

Растворители — это жидкости, применяемые для доведения красочных составов до необходимой консистенции. Предназначены для растворения загустевших масляных красок, лаков и грунтовок. В качестве растворителей чаще всего применяют скипидар, уайт-спирт, сольвент каменноугольный (получают из бензола). Кроме того, применяют ацетон, ксилол, бензин на определенной стадии очистки и др.

Масляные краски представляют собой пасту, содержащую смесь пигментов, наполнителей и связующих. Выпускают краски двух видов: густотертые и готовые к применению. Густотертые краски разводят олифой до рабочей консистенции. Они

применяются для внутренних и наружных работ, окраски металлов, дерева, штукатурки, кровли и т. д.

Эмалевые краски изготавливают из специальных лаков. В зависимости от применяемого связующего вещества эмалевые краски делятся на алкидные, эпоксидные и карбомидные.

Эмульсионные краски изготавливают на основе эмульсии двух видов: «масло в воде» и «вода в масле». Эмульсии «масло в воде» можно разбавлять водой, а эмульсии «вода в масле» разбавляют органическими растворителями.

Латексные краски. В качестве связующих в этих красках используют полимеры. Краски дают прочную пленку, хорошо защищающую окрашенную поверхность.

## ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ И ЗООГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

Животноводческие объекты проектируют, как правило, в виде прямоугольника в плане, одноэтажными, без перепада высот по длине и по ширине, с унифицированными пролетами одного направления.

В свиноводстве и птицеводстве для содержания животных и птицы при экономическом обосновании допускается возведение многоэтажных зданий.

Здания для содержания животных проектируют Г-, П-, Ш-, Т-образной конфигурации. Исключение составляют здания для содержания овец, которые проектируются любой формы, вплоть до круглых зданий.

Проектировщики при создании проектов животноводческих объектов помещения в зданиях группируют в соответствии с технологией содержания животных и птицы.

Конструктивные элементы зданий, в которых содержатся животные, обеспечивают создание оптимальных параметров микроклимата помещений; тепловой режим ограждающих конструкций позволяет предотвращать снижение резистенции организма животных, сохраняют нормальное физиологическое состояние и высокую продуктивность, предотвращает возникновение заболеваний.

Вид конструкции животноводческих зданий, теплотехнические качества наружных ограждений оказывают определенное влияние на физиологическое состояние животных: низкие температуры ограждающих конструкций зимой и высокие летом оказывают отрицательное влияние на терморегуляцию организма за счет поглощения или излучения лучистого тепла.

Основными конструктивными элементами животноводческих зданий являются основания, фундаменты, стены, полы, покрытия и т. д.

Основания и фундаменты. Основанием называется массив грунта, который воспринимает давление от фундамента построенного на нем здания. Прочность и устойчивость животноводческих зданий в огромной степени зависит от надежности основания.

Если массив грунта находится в условиях природного залегания, основание называется естественным; если массив грунта слабый и укреплен различными способами — такое основание называется искусственным.

Здание для содержания животных, как правило, строят на естественных основаниях. Массивы грунтов естественных оснований должны обладать достаточной несущей способностью, иметь равномерную сжимаемость по всей площади, не вспучиваться, не просаживаться, не размываться грунтовыми водами.

Такие массивы грунтов залегают, как правило, под верхним растительными слоями, на некоторой глубине от поверхности.

Насыпные грунты не могут быть использованы как основания для строительства животноводческих объектов.

Фундаменты — несущие элементы здания, служащие для передачи нагрузки от наземной части здания на основание. Фундаменты должны быть прочными,

долговечными, не разрушаться под воздействием грунтовых вод, обладать устойчивостью, сопротивляемостью к влиянию атмосферных условий и отрицательных температур.

При определении глубины залегания фундаментов одноэтажных зданий решающую роль играет глубина промерзания грунтов под подошвой фундамента. Подошва фундамента — плоскость, которой он опирается на грунт. Глубина заложения фундамента — расстояние от спланированной поверхности земли (нулевая отметка) до подошвы фундамента.

Просачивающиеся через грунт атмосферные и грунтовые воды увлажняют фундаменты. Вследствие капиллярности материала фундамента влага поднимается вверх и может вызывать отсыревание стен здания.

С целью предотвращения этого явления предусматривают гидроизоляцию между фундаментом и опирающейся на него стеной, предусматривают устройство горизонтальной гидроизоляции из двух слоев рубероида на битумной мастике или слоя цементного раствора с уплотняющими добавками толщиной 20-30 мм (на часть цемента две части песка).

В одноэтажных зданиях для содержания животных гидроизоляция устраивается на одном уровне с подготовкой под полы.

В зданиях, имеющих подвал (например, подпольное хранилище навоза), горизонтальная гидроизоляция устраивается в двух уровнях: первый слой — в кладке фундамента на уровне пола, второй — в цоколе на 100-150 мм выше поверхности отмостки. Цоколь — нижняя, обычно несколько выступающая часть наружной стены здания, покоящаяся непосредственно на фундаменте, передающая нагрузки от стены на фундамент.

Цоколь чаще всего возводится из того же материала, что и фундамент и защищает стены от атмосферной и почвенной влаги.

По периметру наружных стен для отвода атмосферных и поверхностных вод устраивается отмостка шириной 70-100 см с заглублением ее в землю на 10 см. Непосредственно около здания отмостка должна возвышаться над уровнем земли на 20-30 см и иметь уклон в сторону от стены до 6%. Устраивается отмостка из бетона или асфальта по щебенчатому основанию.

При строительстве животноводческих объектов наибольшее распространение получили ленточные, столбчатые и свайные фундаменты.

Ленточные фундаменты имеют вид сплошной или прерывистой ленты, идущей под всеми наружными и внутренними стенами. Обычно устраиваются из кирпича или крупных блоков. Ленточные фундаменты могут быть также монолитными, возводимыми из бетона или бутобетона в опалубке.

Столбчатые фундаменты имеют вид отдельных опор (столбов), на которые устанавливают фундаментные балки для кладки на них стен. Столбчатые фундаменты устраивают при прочных основаниях и небольших нагрузках на них. Опоры (столбы) делают из кирпича, бутового камня, бетона, бутобетона или сборных бетонных блоков.

Столбчатые фундаменты под отдельные опоры (кирпичные столбы, железобетонные колонны) выполняются следующим образом:

- фундаменты под кирпичные столбы выполняются из бута или бутобетона размерами в плане 0,6 x 0,6 м или из бетона размерами в плане 0,4 x 0,4 м;
- фундаменты под железобетонные колонны — железобетонные сборные фундаменты в виде башмаков. В башмаке имеется гнездо (стакан) в которое вставляется колонна. Закрепляют колонну путем заполнения зазора между колонной и стенами стакана мелким гравием или бетоном. Свайные фундаменты — опорные конструкции глубокого заложения, состоят из свай. Свая, которая проходит через слабые слои грунта и опирается на прочный грунт, называется

свай-стойкой; свая, не достигшая прочного грунта, а уплотнившая его слабые слои, называетсяисячей.

По способу погружения в грунт сваи делятся на забивные (погружаются путем забивки разными способами) и набивные (сооружаются путем предварительного устройства буровых скважин и последовательного заполнения их бетоном).

Для равномерного распределения на сваи нагрузок от здания, сваи связывают поверху в единую конструкцию с помощью ростверка.

Ростверк — нижняя часть фундамента, располагающая нагрузку на свайное основание, выполняется в виде сплошных плит. Ширина ростверка принимается равной толщине стены. Под наружные стены ростверк заглубляют на 100— 150 мм ниже планировочной отметки.

Свайные фундаменты сокращают объем земляных работ при строительстве.

Применяемые в строительстве сваи- колонны совмещают функции сваи (погруженная в грунт часть элемента) и колонны (наружная часть элемента). Сваи-колонны погружают в грунт виброударным способом или вдавливанием в грунт на глубину 2-3 м.

Стены и перегородки. Стены являются ограждающими и несущими элементами здания. Они предохраняют от атмосферных воздействий и отделяют помещения в зданиях одно от другого.

Стены подразделяются по размещению, по воспринимаемым нагрузкам и по конструкции.

По размещению стены разделяются на наружные и внутренние.

По воспринимаемым нагрузкам стены разделяются на следующие виды:

- несущие — передают на фундамент нагрузку собственной массы, массы покрытий и перекрытий, оборудования;
- самонесущие — передают нагрузку на фундамент только собственной массы;
- навесные — передают нагрузку от собственной массы и давления ветра на каркас здания.

По конструкции стены делятся на кирпичные, блочные и панельные.

Кирпичные стены используются при строительстве в основном бескаркасных зданий, а также в зданиях с неполным каркасом. В этих зданиях стены являются несущими, так как на них опираются балки и фермы покрытий или балки и плиты перекрытий. В каркасных зданиях стены из кирпича возводятся в торцах.

Толщина наружных кирпичных стен в зависимости от нагрузок на стены, расчетных температур наружного воздуха в холодный период года, а также назначения здания может составлять 1,5; 2,0; кирпича (кратность 1/2 кирпича), что составляет 380; 510 и 640 мм (с учетом толщины вертикальных швов).

В строительстве животноводческих объектов широко применяются блочные стены. Блоки для стен изготавливаются из легких бетонов (плотностью 800-1400 кг/м<sup>3</sup>) с применением пористых заполнителей (шлак, керамзит и др.). Толщина блоков — 300, 400, 500 мм; высота — 600-1200 мм; длина блоков кратна 500 мм. Для животноводческих зданий с расчетной влажностью 85% используются блоки следующей конструкции: поверхность блока, которая обращена внутрь здания, состоит из тяжелого бетона толщиной 50 мм, в то время как сам блок состоит из легкого бетона, а поверхность блока, обращенная наружу, состоит из цементно-песчаного раствора толщиной 20 мм (декоративный слой).

Панельные стены — основной вид стеновых ограждений зданий для содержания животных. Стеновые панели делятся на самонесущие и навесные. По виду материалов, из которых стеновые панели изготавливаются, они делятся на железобетонные, асбестоцементные и металлические.

Железобетонные панели используются при строительстве животноводческих зданий из железобетонных конструкций.

Двухслойные железобетонные панели, которые получили широкое распространение, состоят из теплоизоляционного слоя толщиной 80-120 мм, из легкого бетона плотностью 800-1200 кг/м<sup>3</sup>, армированного сварным каркасом. Изолирующий слой, обращенный внутрь помещения, толщиной 50 мм устраивается из бетона плотностью 1800-2400 кг/м<sup>3</sup>. Со стороны улицы от атмосферной влаги панели защищаются слоем цементно-песчаного раствора толщиной 20 мм.

Трехслойные железобетонные стеновые панели состоят из железобетонного слоя толщиной 100 мм, находящегося со стороны помещения, теплоизолирующего слоя из полистиролового пенопласта толщиной 50-100 мм (в зависимости от относительной влажности и перепада температур внутреннего и наружного воздуха) и наружного железобетонного слоя толщиной 50 мм.

Асбестоцементные стеновые панели конструктивно представляют собой деревянный каркас, обшитый с двух сторон плоскими асбестоцементными листами. Пространство между листами заполняется утеплителем — минераловатными плитами толщиной 60-180 мм. Между утеплителем и внутренней обшивкой панели для защиты утеплителя от увлажнения парами воды в качестве пароизоляционного слоя располагается полиэтиленовая пленка (вместо пленки может применяться рубероид).

Асбестоцементные панели применяются при строительстве животноводческих зданий, относительная влажность воздуха в которых не превышает 75%.

В последние годы в строительстве животноводческих зданий находят распространение трехслойные металлические панели из алюминиевых листов с пенопластовым утеплителем между ними. Такие панели обладают высокими теплоизоляционными свойствами и пониженной массой.

Перегородки в зданиях для содержания животных выполняют из различных материалов, но чаще всего используют кирпич, асбестоцементные панели, стеклоблоки, профильное стекло.

При строительстве зданий для содержания животных для предотвращения распространения огня по зданию возводят противопожарные стены (брандмауэры) и перегородки. Брандмауэр представляет собой глухую стену с пределом огнестойкости не менее 2,5 часов. Брандмауэр разрезает снизу доверху всю конструкцию здания и возвышается над кровлей на 300-600 мм.

Брандмауэрами отделяются встроенные в животноводческие здания или пристроенные к ним кормоцехи, кормоприготовительные, помещения для хранения грубых кормов и т. п.

Полы. Пол как ограждающая конструкция животноводческого здания оказывает существенное влияние на условия содержания животных. Конструкция и материал пола влияют на формирование микроклимата помещения, санитарно-гигиенические условия, качество получаемой продукции. В одном животноводческом помещении может применяться одновременно несколько видов полов. Так, например, в коровниках в стойлах применяют теплый и относительно мягкий пол с поверхностью, легко очищаемой от навоза; в проходах, где осуществляется интенсивное движение животных и транспорта, устраивают более прочный пол, способный выдержать ударные нагрузки.

В одноэтажных зданиях для содержания животных, как правило, полы устраиваются непосредственно на грунте. Грунт, служащий основанием пола, должен быть достаточно плотным и не давать осадку. После снятия растительного слоя делают посыпку насыпным грунтом, который тщательно уплотняют (так называемая подготовка, которая позволяет распределить равномерно нагрузку по всему основанию пола).

Конструкция пола состоит из нескольких слоев. Верхний слой, непосредственно подвергающийся эксплуатационным воздействиям, является покрытием и называется чистым полом.

Располагающийся ниже чистого подстилающий слой или подготовка, который воспринимает через покрытие передаваемую на пол нагрузку и распределяет ее на нижележащий слой, — основание.

В конструкцию пола могут входить различные прослойки — гидроизоляционные, соединительные, выравнивающие (выравнивающая прослойка, служащая для выравнивания поверхности подстилающего слоя называется стяжкой). В конструкцию пола может быть включена также теплоизоляция, изоляция от ударного шума. В многоэтажных зданиях основанием являются железобетонные плиты перекрытия.

Зоогигиенические требования, предъявляемые к полам: полы должны быть низкотеплопроводными, водонепроницаемыми.

Полы не должны иметь пустот, чтобы не развивались болезнетворные микробы, а материалы полов должны быть безвредными для животных. Полы должны иметь ровную поверхность, быть шероховатыми и абразивными (истирающее воздействие пола на копытный рог животных). Истираемость копытного рога должна соответствовать скорости его отрастания. Полы должны иметь уклон для стока жидкости.

По конструкции и способам изготовления полы животноводческих зданий бывают сплошными, из штучных материалов и решетчатыми.

К сплошным полам относятся грунтовые, бетонные, керамзитобетонные, цементно-песчаные и др.

Грунтовые полы (земляные, глинобитные, глинощебеночные и др. являются наиболее простым типом полов). Такие полы наиболее характерны в зданиях для содержания овец и лошадей. Грунтовые покрытия распространены на выгулах для животных.

Земляной пол представляет собой местный утрамбованный грунт. Устраивается путем удаления верхнего растительного слоя и укладки разрыхленного и просеянного грунта уплотненными слоями толщиной не более 120 мм.

Глинобитный пол устраивается из смеси песка, глины и воды взятой в определенных отношениях по массе толщиной 150-200 мм. Глинобитный пол непроницаем для жидкости, не жесткий, но обладает низкой прочностью.

Сплошной бетонный пол устраивают из тяжелого бетона повышенной плотности и прочности для содержания животных с использованием подстилки, а также в местах кормления животных, проходах животноводческих зданий, в залах для клеточного содержания птицы и кроликов в зданиях с регулируемым климатом. Бетонные полы водонепроницаемы, легко очищаются от экскрементов, однако имеют высокую теплопроводность и жесткость.

Для содержания молодняка животных, которым требуются теплые полы, например, для поросят-сосунов устраиваются обогреваемые бетонные полы. Бетонное покрытие такого пола укладывается по теплоизоляционному слою (керамзит, шлак и др.). Обогреваемые элементы (электронагреватели) забетонированы в покрытие.

Для содержания взрослых животных без подстилки используют керамзитобетонные полы: керамзитобетон укладывается на песчаный, щебеночный или бетонный подстилочный слой, положенный на грунт основания.

Цементно-песчаный пол устраивается путем укладки на керамзитобетонный подстилающий слой смеси из цемента, инертного заполнителя, активных добавок и воды, подобранных в определенном соотношении. Введение в смесь гидрофобных добавок (например, кремнийорганических жидкостей) придает покрытию водоотталкивающие свойства.

К полам из штучных материалов относят дощатые полы, полы из керамзитобетонных плит, резиновые, резинобитумные полы по керамзитобетонной подготовке.

Дощатые полы при правильном их устройстве являются лучшими в теплотехническом отношении. Применяются для содержания всех видов животных без

подстилки. Доски пола прибивают к лагам, утопленным в бетонную или глинобитную подготовку. При устройстве полов не используют доски из осины, липы, тополя и дуба.

Дошчатые полы нежесткие и теплые, но при постоянном увлажнении они становятся скользкими и начинают гнить.

Для содержания животных без подстилки изготавливают полы из керамзитобетонных плит заводского изготовления, укладываемых на цементно-песчаный раствор. Основание делается из тяжелого бетона, щебня или песка. Из-за наличия швов эти полы уступают сплошным полам по гигиеничности, долговечности и теплотехническим показателям.

Резиновые и резинобитумные полы по керамзитобетонной подготовке применяют в местах постоянного пребывания животных — стойлах, станках, боксах, денниках. Их укладывают из плит размерами 2000 x 1000 и 1900 x 1200 мм, толщиной 15 мм, изготовленных из отходов шинного и резинотехнического производства, а также из бывших в употреблении резиновых изделий. Крепление резиновых плит к подстилающему слою не требуется; резинобитумные плиты прикрепляются к керамзитобетонному основанию специальной мастикой. Такие полы теплые, нескользкие, не жесткие, легко очищаются от навоза, обладают низкой теплопроводностью.

Кроме вышеперечисленных полов из штучных материалов, в животноводческих зданиях используется также кирпичный пол на песчаной или глинобитной основе. Подстилающий слой устраивается из крупно- или среднезернистого песка и глины. Кирпич, пропитанный битумом и дегтем, укладывается на ребро. Такие полы применяются в основном в помещениях для содержания свиней.

Пол из керамических плиток применяют в моечных, молочных и производственных помещениях с воздействием на полы воды, кислот, щелочей. Подстилающий слой устраивается из бетона, а покрытие из квадратных, прямоугольных, треугольных, шестигранных керамических плиток толщиной 10-13 мм.

Решетчатые (щелевые) полы применяют в животноводческих зданиях, в которых используются различные системы навозоудаления, расположенные под решетками пола. Конфигурация планок решетки и просветы между планками должны обеспечивать проваливание экскрементов и не вызывать повреждений конечностей животных.

Верхняя поверхность планок решетки не должна иметь скосов и закруглений и быть ровной. Решетки пола укладывают таким образом, чтобы планки располагались перпендикулярно основному направлению движения животных.

Решетчатые полы должны быть нескользкими, долговечными, малотеплопроводными, стойкими к воздействию сточных вод и дезодорантов, легко очищаться. Материалом для изготовления решеток служат железобетон, сталь, чугун, дерево и другие материалы. Наибольшее распространение получили щелевые полы, изготовленные из чугунных и железобетонных решеток.

Для исключения травм конечностей животных просветы между планками решеток должны быть 15-45 мм, а ширина планок 30-120 мм в зависимости от вида и возраста животных. Щелевые полы используются в помещениях для содержания крупного рогатого скота, свиней и овец.

Покрытия. Покрытием называется верхнее ограждение здания, которое предназначено для защиты внешних климатических факторов и воздействий.

Современные животноводческие здания строят с бесчердачными покрытиями.

Бесчердачное покрытие конструктивно выполняется из следующих слоев: нижнего несущего из железобетонных плит, уложенных в виде настила на несущие конструкции — балки, фермы и рамы. Нижняя поверхность плит, обращенная внутрь здания, образует потолок. На верхнюю поверхность плит наклеивается пароизоляция (полиэтиленовая пленка, рубероид и др.) для предотвращения проникновения в слой утеплителя, размещаемого по плитам, водяных паров из воздуха помещений. В качестве утеплителя применяют минераловатные плиты, пенопласт и другие легкие теплоизоляционные

материалы. Толщина теплоизоляции определяется теплотехническим расчетом. Поверх теплоизоляции укладывается основание под кровлю, конструкция которого зависит от вида применяемой кровли.

Верхний слой покрытия — кровля — непосредственно защищает здание от атмосферных осадков. При уклонах крыши от 0 до 25° рулонная кровля из рубероида и гидроизола, толя укладывается на выровненный слой (стяжку) из цементнопесчаного раствора толщиной 15-25 мм, положенный на утеплитель. Рубероид и гидроизол крепятся к основанию (стяжке) битумной мастикой, а толь — дегтевой. Рулонные материалы укладываются в 3-4 слоя.

При уклонах крыши от 8 до 33% в зданиях для содержания животных с высокой относительной влажностью применяются вентилируемые покрытия. Конструктивно такое покрытие выполняется следующим образом: по слою утеплителя укладывается деревянная обрешетка из пропитанных огнезащитным составом и антисептиком брусков. Образовавшаяся между брусками воздушная прослойка способствует осушению теплоизоляции наружным воздухом, который проходит через приточные отверстия в карнизе и вытяжные в коньке. На обрешетку укладываются внахлест асбестоцементные листы (вышележащие листы перекрывают нижележащие на 150-300 мм).

В многоэтажных зданиях (птичники, свинарники) между этажами делают перекрытия. Перекрытием называется горизонтальная ограждающая конструкция здания, служащая для разделения здания на этажи, обеспечивающая его пространственную жесткость.

Существуют подвальные, междуэтажные и чердачные перекрытия.

Перекрытия выполняются из ригелей (железобетонных балок), к которым с помощью сварки соответствующих закладных деталей крепятся ребристые железобетонные плиты. Ребристая сторона плит является потолком нижнего этажа, а гладкая сторона — основанием для устройства пола верхнего этажа. Щели между ригелями и плитами, а также между плитами заполняются бетонным раствором на мелком гравии.

В однопролетных зданиях с несущими стенами устраивают безбалочные перекрытия из ребристых и плоских железобетонных плит. Плиты в этих перекрытиях опирают на стены. Швы между плитами перекрытия замоноличивают цементным раствором.

Окна, фонари, двери, ворота, тамбуры. Окна представляют собой ограждающие элементы здания, служащие для естественного освещения и вентиляции помещений.

Конструктивно окна устраивают так, чтобы их створки при открывании вращались вокруг горизонтальной оси, что обеспечивает направление поступающего холодного воздуха к потолку.

В животноводческих помещениях устраивают окна двух типов: отдельные, разделенные простенками и ленточные — сплошные горизонтальные полосы без простенков. Остекление окон животноводческих помещений — одинарное или двойное (когда перепад расчетных температур наружного и внутреннего воздуха в холодный период года более 25°C).

Оконные переплеты выполняют из дерева или металла; оконные переплеты поступают на строительную площадку в комплекте с коробкой в виде готовых оконных блоков. Оконные блоки укрепляют в оконных проемах. Оконные проемы животноводческих зданий иногда заполняют стеклоблоками или профильным стеклом. Такие окна служат только для освещения.

Через окна тепла теряется в шесть раз больше, чем через стены, поэтому необходимо строго соблюдать отношение площади световых проемов к площади пола. Следует также нижний край окон располагать от пола на определенной высоте в зависимости от вида животных: в коровниках для привязного содержания и телятниках

1,2-1,3 м; в коровниках с беспривязным содержанием 1,8-2,4 м; в свиарниках — не менее 1,2 м; в свиарнях и птичниках — не менее 1,0 м; конюшнях — не менее 2,2 м.

Птичники с регулируемым искусственным освещением часто строят без окон с целью повышения экономической эффективности содержания птиц. В широкогабаритных зданиях для содержания животных для освещения естественным светом площадей, удаленных от наружных стен, в покрытии устраивают световые фонари. Zenитные световые фонари выполняют в виде выпуклых иллюминаторов из стеклопластика или панелей, заполненных профильным стеклом коробчатого сечения. Применяют также так называемые шедовые фонари — конструкцию, представляющую собой зубчатую конструкцию с остеклением, расположенным в вертикальной стороне зубца.

Двери у используемые при строительстве животноводческих объектов, бывают разных типоразмеров в зависимости от того, в наружных или внутренних стенах они размещаются, а также от их назначения. Ширина дверей колеблется от 800 до 1800 мм; высота — от 1800 мм. Двери для эвакуации людей и животных должны обязательно открываться наружу. Материалом для изготовления дверных полотен служат доски, древесно-волоконистые плиты, фанера. В зависимости от количества полотен двери делятся на однопольные и двухпольные.

Ворота в животноводческих помещениях должны обеспечивать свободный проезд транспортных средств и механизмов, свободный проход животных в случае их эвакуации, удобное обслуживание животных.

По конструкции ворота делятся на распашные, состоящие из двух деревянных полотнищ, навешиваемых с помощью петель на раму, и раздвижные, состоящие из одного или двух полотнищ, передвигающихся по стальному рельсу, укрепленному над дверным проемом.

Для уменьшения охлаждения помещений в климатических районах с расчетной температурой наружного воздуха в холодный период года ниже  $-20^{\circ}\text{C}$  ворота и двери животноводческих зданий оборудуют тамбурами.

Тамбуры должны быть шире с каждой стороны ворот не менее чем на 0,5 м; глубина тамбура должна быть на 0,5 м больше ширины открытого полотнища ворот. Для прохода обслуживающего персонала в воротах устраивается дверь. В отдельных случаях ворота оборудуются воздушно-тепловыми завесами.

В каждом помещении здания для содержания животных необходимо предусматривать два выхода (основной и запасной), а в помещениях, разделенных на секции — не менее одного выхода из каждой секции; в каждом подсобном помещении выход должен быть оборудован дверьми.

Несущие конструктивные элементы в совокупности образуют пространственную систему — несущий остов, который обеспечивает прочность, устойчивость и пространственную жесткость здания.

Если все нагрузки от перекрытий и крыши здания воспринимают стены и передают эти нагрузки на фундамент, такое здание называется бескаркасным. В бескаркасном здании все наружные и внутренние стены могут быть несущими.

В каркасном здании все возникающие нагрузки передаются на наружные несущие стены и колонны, рамы, горизонтальные балки.

Каркасные здания делятся на здания с неполным каркасом и здания с полным каркасом. В здании с неполным каркасом возникающие нагрузки передаются на наружные стены и внутренние колонны.

В здании с полным каркасом нагрузки воспринимает каркас, выполненный в виде колонн, связанных между собой горизонтальными балками (ригелями). Стены в здании с полным каркасом выполняют только функции ограждений и являются самонесущими или даже навесными. Данная схема каркаса называется стоечно-балочной.

Кроме стоечно-балочной, существует рамная схема каркаса, основой которой служат железобетонные или деревянные клееные рамы, собираемые из двух Г-об- разных элементов.

Современные здания для содержания животных, как одноэтажные, так и многоэтажные проектируют преимущественно с полным каркасом.

Проектирование и строительство животноводческих зданий и сооружений осуществляется по единой модульной системе в строительстве, в основу которой заложен принцип кратности размеров установленной единице — модулю М. В России в качестве основного модуля принята величина 100 мм.

На основе модульной системы осуществлена унификация объемно-планировочных параметров здания и его конструктивных элементов, которая позволяет из одних и тех же конструкций сооружать здания разного назначения с различными габаритами и планировочными решениями: здания для содержания животных, подсобно-производственные; складские, для обработки и переработки продукции животноводства и т. д.

В проектировании и строительстве животноводческих объектов применяется, как правило, укрупненный модуль, равный 6,0 м (6000 мм).

При проектировании животноводческих объектов приняты следующие унифицированные объемно-планировочные параметры.

Расстояние между несущими конструкциями в поперечном направлении (разрезе) здания — пролет — 3; 6; 9; 12; 18; 21 м.

Пролет может компоноваться из вышеперечисленных элементов. Так, здание шириной 15 м комплектуется из пролетов (6,0 + 3,0 + 6,0).

Помимо вышеперечисленных пролетов в зданиях для крупного рогатого скота шириной 21 м допускаются пролеты 7,5 м (7,5+6,0+ 7,5)

Расстояние между несущими конструкциями (колоннами, рамами) в продольном направлении здания — шаг — равен 6,0 м. Размер пролетов торцевых стен здания у продольных стен и размер крайних шагов у торцевых стен допускается 3,0 м.

Высота одноэтажного здания (от отметки чистого пола до наиболее низкой части несущих конструкций покрытия) составляет 2,4; 2,7; 3,0; 3,3; 3,6 м. Ширина животноводческих зданий составляет 6,0; 7,5; 9,0; 10,5; 12,0; 15,0; 18,0; 21,0; 24,0 м. Увеличение ширины здания более 24,0 м допускается кратным 6,0 м.

Высоту животноводческих помещений от отметки чистого пола до низа несущих конструкций покрытия (перекрытия) в зданиях различного назначения принимают в соответствии с требованиями норм технологического проектирования. При этом высота менее 2,4 м должна уменьшаться кратно 0,3 м, а более 1 м увеличиваться кратно 0,6 м.

Высота (в чистоте) чердачных помещений, предназначенных для хранения грубых кормов и подстилки в средней части чердака в местах размещения люков в перекрытии должна быть не менее 1,8 м.

## ЗООГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

При проектировании животноводческих объектов разработка технологической части проекта должна вестись с соблюдением зоогигиенических требований к предусматриваемому проекту технологическому оборудованию.

Прежде всего необходимо строго соблюдать гигиенически обоснованные размеры технологических элементов помещений основного назначения для непосредственного содержания животных и птицы.

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 м<sup>2</sup>);
- 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.

Гигиенические требования к нормам площадей на 1 голову и размерам перечисленных выше технологических элементов приведены в нормах технологического проектирования для каждого вида животных и птицы.

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.

Сведения о размерах кормушек и поилок для других видов животных, данные о фронте кормления и поения, другие гигиенические нормативы излагаются в нормах технологического проектирования объектов для соответствующих видов животных, птицеводческих объектов, звероводческих и кролиководческих объектов.

## ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Поддержание оптимальных параметров микроклимата в животноводческих помещениях обеспечивается за счет организации постоянного воздухообмена.

Поддержание необходимого газового состава, нормативных параметров температурно-влажностного режима, подвижности воздуха и других параметров микроклимата в животноводческих помещениях возможно только в том случае, если системы вентиляции будут отвечать определенным зоогигиеническим требованиям.

Так, вентиляционные системы должны обеспечивать нормируемые параметры по удалению диоксида углерода в холодный период года, по удалению избытков влаги в переходные периоды года и теплоизбытков в теплый период.

Вентиляционные системы должны обеспечивать нормируемую подвижность воздуха для различных видов и половозрастных групп животных и птицы в различные периоды года.

Воздухообмен должен обеспечиваться вентиляцией по всему помещению, без образования зон застоя загрязненного воздуха.

Кроме того, вентиляция должна обеспечивать такой состав воздуха, чтобы концентрация вредных газов (аммиак, сероводород) в воздухе животноводческих

помещений не превышала допустимых пределов; также должна обеспечивать удаление пыли, неприятных запахов.

Температурно-влажностный режим должен обеспечиваться вентиляцией в зоне размещения животных и птицы.

Системы вентиляции животноводческих объектов, совмещенные с отоплением, должны обеспечивать нормативные параметры температуры внутреннего воздуха помещений в холодный период года.

Они 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.

Трубная система с естественным побуждением воздуха конструктивно состоит из вертикальных вытяжных труб со специальными насадками (дефлекторами), устанавливаемыми 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. Приточные каналы (сквозные и щелевые) устраивают в стенах. Площадь сечения вытяжных труб варьируется в зависимости от количества животных, высоты помещения, климатических условий. Регулирование площади сечения труб осуществляется крышкой (шибером), откидывающейся под собственным весом или выдвигающейся по направляющим.

Приточные каналы размещаются в фасадных стенах; сечение каналов — 400450 см<sup>2</sup>; расстояние между каналами составляет 2-4 м.

Трубные системы вентиляции с естественным побуждением воздуха в зависимости от количества вытяжных труб подразделяются на многотрубные и однотрубные.

Многотрубная система состоит из нескольких вытяжных труб большого сечения (60 x 60 см) с верхним забором удаляемого воздуха и коротких приточных каналов сечением 400 см<sup>2</sup>, располагающихся горизонтально в фасадных стенах на высоте 2,0-2,1 м от пола.

Однотрубная система состоит из вытяжной трубы (шахты) высотой до 5,5 м и сечением до 2 м<sup>2</sup>.

Нижний конец трубы устанавливается в одной плоскости с потолочным перекрытием, а верхний выводится на высоту 60 см от конька крыши. Количество удаляемого воздуха регулируется клапаном, который устанавливается внутри трубы на металлической оси. Шахта располагается в наиболее теплой части помещения, как правило, в центре его средней части.

Приток организуется через подоконные приточные щели шириной 3 см, устраиваемые между оконной коробкой и стеной. Щели снабжены подвижными рейками, позволяющими закрывать щели. Регулирование воздухообмена в этой системе осуществляется клапаном моношахты.

Системы вентиляции с механическим побуждением. Приточный воздух распределяют с помощью вентиляторов, работающих в режиме нагнетания. Воздух этими системами удаляется с помощью вытяжных вентиляторов.

При устройстве вентиляции с механическим побуждением сечения приточных и вытяжных каналов, воздухопроводов рассчитывается в зависимости от требуемого воздухообмена и производительности вентиляционного оборудования.

Воздух в помещении для содержания животных с помощью вентиляции с механическим побуждением обменивается непрерывно, но в объемах, зависящих от колебаний температуры воздуха вне помещения.

Комбинированные системы вентиляции сочетают в себе как естественное поступление 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, опадающей высокой степенью теплопроводности. Теплый воздух отдает содержащуюся в нем теплоту, 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 очистка 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, свиарниках-маточниках и свиарниках-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 покрытии (перекрытии), 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 воздуховодов, 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 свиарниках-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.

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 электро- обогреваемые 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.

#### ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ НАВОЗОУДАЛЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НАВОЗА И ПОМЕТА

Эвакуация навозной массы из помещений и транспортирование ее за пределы помещений осуществляется различными способами: скребковыми, пластинчатыми и шнековыми транспортерами, скреперами и гидрофицированными установками. 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: навоз подстилочный (влажностью до 85%), бесподстилочный полужидкий (влажностью 86-92%), жидкий (влажностью до 97%) и 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  $60^\circ$ , 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 порошков 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.

В подготовленном к использованию навозе и помете должны отсутствовать возбудители инвазионных и инфекционных заболеваний и жизнеспособные семена.

Для дегельминтизации твердой фракции навоза и подстилочного навоза применяют термический способ; навоз крупного рогатого скота и свиной влажностью до 70% обеззараживается биотермическим способом при выдерживании в буртах в весенне-летний период не менее месяца, в осенне-зимний период не менее 2 месяцев, а при влажности 75% в весенне-летний период не менее 3 месяцев и в осенне-зимний период не менее 6 месяцев; высота буртов по верху

Основным документом, в соответствии с которым ведется проектирование и строительство, являются строительные нормы и правила (СНиП).

Строительные нормы и правила — свод основных нормативных требований и положений, регламентирующих проектирование и строительство во всех отраслях народного хозяйства.

В настоящее время проектирование и строительство ведется более чем по 80 главам СНиПов, посвященным разработке различных разделов проекта. Основными главами СНиПов, по которым ведется проектирование животноводческих объектов, являются следующие:

- «Генеральные планы сельскохозяйственных предприятий» (СНиП П-97-76);
  - «Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и сооружения» (СНиП 2.10.03-84);
  - «Тепловая защита зданий» (СНиП 23-02-2003);
  - «Строительная климатология» (СНиП 23.01-99);
  - «Отопление, вентиляция и кондиционирование» (СНиП 41-01-2003) и др.
- Строительные нормы и правила устанавливают обязательные требования, определяющие цели, которые должны быть достигнуты, и принципы, которыми необходимо руководствоваться в процессе создания проекта животноводческого объекта.

Следующая группа документов, необходимых в работе над проектом, — государственные (национальные) стандарты.

Государственные (национальные) стандарты в области проектирования и строительства устанавливают обязательные и рекомендуемые положения, определяющие конкретные параметры и характеристики отдельных частей зданий и сооружений, строительных изделий и материалов и обеспечивающие техническое единство при разработке, производстве и эксплуатации вышеназванной продукции.

При проектировании животноводческих объектов широкое применение находят государственные стандарты, которые регламентируют требования к различным строительным материалам и строительным изделиям, а также к объектам в целом. Например, ГОСТ 23838-89 «Здания предприятий. Параметры».

При проектировании животноводческих объектов используют своды правил.

Свод правил (СП) по проектированию и строительству устанавливают рекомендуемые положения в развитие и обеспечение обязательных требований строительных норм, правил и государственных стандартов.

При проектировании животноводческих объектов используются различные своды правил, например «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений» (СП 50-1012001), «Проектирование и строительство кровель» (СП 31-101-97), «Проектирование тепловой защиты зданий» (СП 23101-2004) и др.

В проектировании животноводческих объектов определенная роль отводится руководящим документам по проектированию и строительству системы Госстроя России, распространяющимся на все отрасли народного хозяйства. Руководящие документы устанавливают обязательные и рекомендуемые организационно-методические процедуры по осуществлению деятельности, связанной с разработкой и применением нормативных документов в строительстве. В практике проектирования животноводческих объектов используют «Инструкцию о порядке проведения государственной экспертизы проектов строительства» (РДС 11-201-95).

Последние годы в практике проектирования широкое распространение приобретают территориальные строительные нормы, разрабатываемые отдельными регионами России в развитие общефедеральных строительных норм и правил, учитывающие особенности того или иного региона. Эти нормы также используются при проектировании животноводческих объектов. В частности, проектировщики применяют в своей работе положения территориальных строительных норм: «Нагрузки и воздействия» (Республика Саха), «Строительство в сейсмических районах Краснодарского края» (Краснодарский край), «Строительная климатология для пунктов Нижегородской области» (Нижегородская область), «Основания и фундаменты на мерзлых грунтах» (Читинская область) и др.

При проектировании животноводческих объектов необходимо использовать документы различных органов государственного надзора, таких как Государственная противопожарная служба МЧС России, Минздрав (Минздравсоцразвития) России, Ростехнадзор России и ряда других.

Так, например, все проекты создаются с учетом требований «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации» (МЧС России).

Особое место в проектировании животноводческих объектов занимают документы Минздрава (Минздравсоцразвитие) России. В первую очередь это «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и других объектов» (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03), «Санитарные правила для животноводческих предприятий» (4542-87) и др.

При разработке раздела проекта «Охрана окружающей среды», применяются «Регламент проведения государственной экологической экспертизы», документ Госкомэкологии и т. д.

Ведущее место в проектировании животноводческих объектов занимают нормативные, методические и рекомендательные документы по вопросам проектирования и строительства, разработанные Минсельхозом России.

Среди этих документов наиболее значимыми являются нормы технологического проектирования, которые регламентируют вопросы, определяющие особенности содержания животных, зверей и птицы в животноводческих помещениях, вытекающие из зоогигиенических требований к технологическому оборудованию, объемно-планировочным решениям, технологии кормления и поения, системам обеспечения микроклимата, системам навозоудаления, ветеринарной защите животноводческих объектов и др. Нормы регламентируют также типоразмеры животноводческих предприятий, номенклатуру входящих в состав этих предприятий отдельных зданий и сооружений, а также номенклатуру помещений в зданиях.

В настоящее время действуют нормы технологического проектирования, разработанные для каждого вида животных — крупного рогатого скота, свиней, овец, лошадей, птицы, зверей и кроликов и т. д.

Кроме вышеперечисленных, действуют нормы технологического проектирования, содержащие требования, общие для всех видов животных, зверей и птицы, такие как нормы технологического проектирования хранилищ силоса и сенажа; ветеринарных объектов для животноводческих, звероводческих, птицеводческих предприятий и крестьянских хозяйств; систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета и ряд других.

Обширную группу документов, утвержденных Минсельхозом России, составляют ведомственные (отраслевые) строительные нормы, конкретизирующие отдельные положения строительных норм и правил применительно к объектам агропромышленного комплекса и, в частности, объектам сельского хозяйства и животноводческим объектам.

Так, отраслевые строительные нормы освещения сельскохозяйственных предприятий, зданий и сооружений (ОСН-АПК 2.10.24.001-04) регламентируют естественную и искусственную освещенность в Животноводческих помещениях; нормы по проектированию административных, бытовых зданий и сооружений для животноводческих и птицеводческих предприятий и других объектов сельскохозяйственного назначения (ОСН-АПК 2.10.14.001-04), подробно рассматривают вопросы устройства и применения ветеринарно-санитарных пропускников.

Руководящие документы Минсельхоза России (правила по проектированию, элементные сметные нормы, ценники, справочники базовых цен) рассматривают вопросы, общие для агропромышленного комплекса страны. В частности, для создания норм технологического проектирования животноводческих объектов используется «Порядок разработки, изложения, оформления, согласования, утверждения и регистрации норм технологического проектирования, ведомственных строительных норм и руководящих Документов».

При проектировании животноводческих объектов широко используются рекомендательные документы по различным вопросам проектирования, утвержденные Минсельхозом России.

Так, в последнее время широко применяются «Рекомендации по реконструкции свиноводческих комплексов и ферм» и «Рекомендации по использованию нетрадиционных источников энергии в животноводстве, кормопроизводстве, крестьянских хозяйствах и сельском жилом секторе».

Использование в практике проектирования перечисленных нормативных и рекомендательных документов позволяет создавать новые проекты и проекты Реконструкции животноводческих объектов, отвечающие современным зоогигиеническим и ветеринарно-санитарным требованиям и обеспечивающие получение высококачественной продукцию животноводства, птицеводства и звероводства.

## ВИДЫ ПРОЕКТОВ, ИХ ОСОБЕННОСТИ

Проектом называется совокупность расчетов, чертежей, смет, текстового материала для создания на их основании здания, сооружения, комплекса зданий и сооружений. Существует несколько видов проектов.

Типовые проекты. Типовой проект — это проект, который разрабатывается на базе типовых, серийно выпускаемых строительных конструкций, апробированных, утвержденных технологий и серийно выпускаемого технологического и другого оборудования. В типовых проектах унифицированы объемно-планировочные и конструктивные решения.

Типоразмеры этих проектов унифицированы в соответствии с требованиями норм технологического проектирования. Типовые проекты животноводческих объектов разрабатываются по заданию Минсельхоза России проектными организациями.

Утвержденные типовые проекты распространяются организациями-разработчиками, а также центром проектной продукции, куда они могут передаваться на распространение. Центр проектной продукции издает перечень типовой проектной документации сельскохозяйственных предприятий, зданий и сооружений (П 2.08-2005), который распространяется по стране и в котором содержится информация обо всех действующих по состоянию на 1 июля 2005 года типовых проектах.

В связи с тем, что типовые проекты разработаны на определенные «средние» условия (нормальные грунты, сейсмичность не выше 6 баллов, расчетная температура наружного воздуха в холодный период года: -20, -30, -40°C и т. д.), они «привязываются» к конкретным условиям хозяйства проектными организациями того региона, где будет осуществляться строительство.

При привязке здания размещаются на конкретной площадке, уточняется глубина заложения фундаментов, проверяется расчет несущих конструкций, уточняется расчет отопления и вентиляции, сметная стоимость строительства и т. п.

Индивидуальные проекты. В отдельных случаях, когда заказчик в силу сложившихся обстоятельств считает необходимым разработать проект конкретно для данного хозяйства (ограниченное землепользование, количество поголовья, отличное от того, которое предусматривается типовыми проектами, особенности кормовой базы, ограниченные возможности использования навоза и т. д.) на базе существующих технологий, серийно выпускаемого оборудования и серийно выпускаемых конструкций разрабатывается индивидуальный проект.

Если индивидуальный проект повторно применяется в других хозяйствах или по этому проекту возводится повторно несколько одинаковых объектов, то такие проекты называются проектами повторного применения.

Экспериментальные проекты. Экспериментальными называются проекты, которые в целом являются предметом эксперимента или если какая-то часть этих проектов разрабатывается с целью проверки новых технических или технологических решений. Предметом эксперимента могут быть новые конструктивные решения, новые строительные материалы, механизмы, технологическое оборудование и т. д.

Проект реконструкции. После определенного срока эксплуатации применяемые в проекте машины и оборудование морально и физически устаревают и требуют замены. Строительные конструкции также изнашиваются и частично требуют замены. Иными словами, объект необходимо реконструировать. Проект, предусматривающий мероприятия по замене устаревшего и вышедшего из строя оборудования, обновление систем отопления и вентиляции, навозоудаления и т. п., называется проектом реконструкции. Разработке проекта реконструкции предшествует обследование животноводческого объекта и составление дефектной ведомости, перечня выявленных дефектов, подлежащих устранению, заменяемого оборудования и механизмов, совершенствование элементов технологического процесса и т. д.

Подлинники индивидуальных, повторного применения, экспериментальных проектов и проектов реконструкции хранятся в архивах организаций разработчиков.

### ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЕГО ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ

Для разработки любого вида проекта между заказчиком проектно-сметной документации и исполнителем (проектная, проектно-строительная организация, другие юридические лица) заключается договор (контракт), который регулирует правовые и финансовые отношения, взаимные обязательства и ответственность сторон. Неотъемлемой частью договора является задание на проектирование.

Задание на проектирование является основой для разработки проектно-сметной документации, определяющей технический уровень будущего объекта.

Состав задания на проектирование для каждой отрасли народного хозяйства устанавливается с учетом специфики отрасли.

Задание на проектирование сельскохозяйственных объектов производственного назначения, утвержденное Минсельхозом России, имеет следующий состав:

- наименование проекта;
- наименование проектной организации;
- утверждающая инстанция;
- назначение объекта, его состав, основные характеристики;
- исходные данные для проектирования;
- требования к технологии и организации производства;
- характеристика сырья и его потребность;
- требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям;
- требования к вентиляции и отоплению;
- требования к водоснабжению и канализации;
- требования к освещенности помещений;
- требования к ветеринарной защите объекта;
- требования к охране окружающей среды.

Задание на проектирование готовится заказчиком проекта с привлечением проектной организации, с которой заключен договор на создание проектно-сметной документации.

Вместе с заданием на проектирование заказчик выдает проектной организации исходные материалы.

К заданию на проектирование животноводческого объекта исходные данные готовятся заказчиком с привлечением специалистов-зоотехников и ветеринаров.

### ЗООГИГИЕНИЧЕСКИЕ И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЖИВОТНОВОДЧЕСКИМ (ФЕРМЕРСКИМ) ХОЗЯЙСТВАМ И ПОДВОРЬЯМ

К животноводческим (фермерским) хозяйствам применяются, кроме требований, ранее изложенных в данной главе, следующие гигиенические и ветеринарно-санитарные требования.

Выбор земельного участка под строительство ферм, прием законченных строительством объектов в эксплуатацию проводится комиссионно, с обязательным участием представителя государственного ветеринарного надзора.

Территория, выбранная под застройку, должна иметь низкое стояние грунтовых вод, быть обеспечена подъездными путями, электроэнергией, теплом, водой питьевого качества.

Территория ферм огораживается забором высотой не менее 1,6 м.

Откормочные площадки на 200 голов и более располагают от жилых построек на расстоянии не менее 0,5 км (с учетом бактериальной, пылевой загрязненности и специфических запахов).

В зоне предприятий цветной металлургии в радиусе 1,5-3,0 км нецелесообразно размещать крестьянские (фермерские хозяйства). На животноводческих объектах предусматривается строгое разделение животных по возрастным группам, изолированное содержание их в отдельных секциях и использование помещений по принципу «все свободно — все занято».

На фермерских (крестьянских) хозяйствах в случае содержания в одном здании крупного рогатого скота, свиней, овец помещение делят на изолированные секции для каждого вида животных. Птица в таких хозяйствах должна размещаться изолированно от здания для животных. Зооветеринарный разрыв при выгульном содержании птицы составляет не менее 100 м, при клеточном — 50 м.

В фермерских хозяйствах с целью профилактики гиподинамии, повышения воспроизводительных функций животных на молочных фермах, фермах по выращиванию ремонтного молодняка крупного рогатого скота, свиней, овец предусматривают культурные или естественные пастбища, летние лагеря, выгульные площадки, маршрутные дороги.

Пастбища разбивают на загоны.

Ввод животных на ферму, в фермерское хозяйство разрешается только после их карантинирования.

При проектировании и строительстве зданий для содержания животных и птицы должны предусматриваться меры, исключающие возможность проникновения мышевидных грызунов.

Для строительства и реконструкции животноводческих помещений фермерских хозяйств используются материалы, отвечающие требованиям зоогигиены и ветеринарной санитарии с учетом конкретных климатических условий.

Наружные ограждающие конструкции животноводческих помещений должны иметь теплоизоляцию и воздухопроницаемость, исключающую возможность образования на внутренней поверхности ограждений конденсата при нормальной работе систем обеспечения микроклимата.

С целью защиты зданий от господствующих в зимний период ветров высаживают древесно-кустарниковые насаждения в 3-5 рядов с наветренной стороны здания.

Следует строить животноводческие здания павильонного типа, которые позволяют более рационально организовывать технологические процессы по принципу «все свободно — все занято»; использовать энергосберегающие системы обеспечения микроклимата для соблюдения нормируемых параметров.

Конструктивные и технические характеристики полов животноводческих помещений должны соответствовать параметрам, приведенным в нормативных документах (ВНТП, НТП, НТП-АПК и др.).

Системы вентиляции во всех строящихся и реконструируемых животноводческих зданиях должны обеспечивать параметры воздушной среды, соответствующие требованиям норм технического проектирования, предупреждать выпадение конденсата на поверхности ограждающих конструкций, исключать сквозняки, снижать уровень микробного, пылевого фонов.

Животноводческие здания фермерских хозяйств следует строить неотапливаемыми, с естественной вентиляцией.

Отопление в животноводческих зданиях применяют в тех случаях, когда биологического тепла, выделяемого животными, недостаточно для компенсации теплопотерь через ограждения и испарения влаги со смоченных и открытых водных поверхностей.

Навоз из помещений, оборудованных шнековыми и скребковыми транспортерами, вывозится в секционные навозохранилища.

В случае возникновения инфекционных заболеваний обсемененный возбудителями навоз выдерживают в секциях навозохранилища не менее одного года, а при туберкулезе

— 2 года, покрывая поверхность навоза 1-5%-ными водными растворами полимерных пленкообразователей.

При биотермической обработке инфицированного подстилочного навоза штабеля из него выдерживают два месяца летом и 3 месяца в холодный период года при условии протекания в штабелях интенсивных термобиологических процессов.

Наиболее экологичный и энергосберегающий способ подготовки навоза к использованию — анаэробное сбраживание в биореакторах (метантеках).

При содержании животных на глубокой подстилке ее убирают из помещений через 6 дней после сдачи поголовья или выгона животных на пастбище. При контаминации глубокой подстилки возбудителями инфекционных заболеваний ее складывают в штабеля для биотермической обработки.

## ОСОБЕННОСТИ ВЕТЕРИНАРНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ

Ветеринарное обслуживание фермерских хозяйств имеет ряд особенностей. Оказание первой помощи заболевшим животным проводит фермер. Ветеринарное обслуживание фермерских хозяйств на договорной основе проводится районной, участковой государственной ветеринарной службой. Ветеринарная служба крупных комплексов и ферм не должна привлекаться к обслуживанию фермерских хозяйств. Исключение составляют случаи, когда фермерское хозяйство обеспечивает выращивание и откорм животных по договорам с комплексом, фермой.

Карантинирование завозимых из других районов и регионов животных, изоляция подозрительных и зараженных животных проводится в ветеринарных объектах общехозяйственного назначения (ветеринарных лечебницах, лечебно-санитарных пунктах, убойно-санитарных пунктах, изоляторах).

В крупных фермерских хозяйствах, где поголовье по численности соответствует крупным фермам и комплексам, предусматривается строительство ветеринарных объектов в соответствии с требованиями норм технологического проектирования ветеринарных объектов.

В фермерских хозяйствах необходимо иметь помещение для хранения медикаментов и инструментов для оказания первой помощи животным, контейнер для сбора трупов и конфискатов. Для убоя здоровых животных следует устраивать площадку с навесом. При наличии в фермерском хозяйстве моечно-дезинфекционной техники ее размещают вместе с другой сельскохозяйственной техникой.

В помещениях для содержания крупного рогатого скота в фермерских хозяйствах допускается устройство 1-2 денников для содержания рабочих лошадей.

Будки для содержания сторожевых и пастушьих собак в фермерских хозяйствах располагаются рядом с жилым домом фермера.

Размер фермерского хозяйства определяется его владельцем, исходя из обеспеченности его кормами, водой, пастбищами, сельхозугодьями для утилизации навоза и обеспечения зоогигиенических условий и охраны окружающей среды.

### КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ

1. Перечислите основные требования к выбору участка под строительство.
2. Какие зоогигиенические требования предъявляются к генеральному плану?
3. Перечислите основные строительные материалы и гигиенические требования к ним.
4. Какие объемно-планировочные и конструктивные решения присущи животноводческим объектам? Перечислите зоогигиенические требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям животноводческих объектов.

5. Перечислите основные зоогигиенические требования к технологическому оборудованию.
6. Какие зоогигиенические требования предъявляются к системам обеспечения микроклимата и системам навозоудаления?
7. Какие нормативные документы используются при проектировании животноводческих объектов?
8. Перечислите существующие виды проектов и охарактеризуйте их.
9. Перечислите основные разделы задания на проектирование.
10. Перечислите основные зоогигиенические и ветеринарно-санитарные требования для фермерских хозяйств.