

# Тема ЗООГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

## ПЛАН

1. ЦЕЛЬ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ .....	1
2. НОРМАТИВНАЯ БАЗА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ. ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ .....	2
3. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫБОРУ УЧАСТКА ПОД СТРОИТЕЛЬСТВО .....	7
4. ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭЛЕМЕНТОВ ЗДАНИЙ.....	7
5. ОСНОВНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИХ СВОЙСТВА .....	8

### 1. ЦЕЛЬ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В современном животноводстве, особенно при промышленной технологии содержания, создается искусственная среда обитания, по отношению к которой животные как биологический вид не имеют унаследованных механизмов адаптации.

Поэтому для повышения резистентности и продуктивности животных системы жизнеобеспечения животноводческих помещений должны в максимальной степени соответствовать возрастным и видовым физиологическим особенностям высокопродуктивных животных.

В этом отношении исключительно важное значение как многофакторный комплекс воздействий на организм имеют животноводческие постройки. Даже при полноценном кормлении содержание животных в постройках, не соответствующих зоогигиеническим нормативам, приводит к снижению продуктивности, повышенному отходу молодняка и перерасходу кормов, снижению иммунобиологической реактивности, появлению массовых заразных и незаразных заболеваний. В таких помещениях ведение животноводства нерентабельно. И наоборот, эксплуатация помещений в соответствии с зоогигиеническими нормами сопровождается устойчивым здоровьем, высокой продуктивностью и резистентностью животных, и конверсией корма.

Строительство животноводческих предприятий, зданий и сооружений, расширение и реконструкция ферм могут производиться только на основе специально разработанных для этой цели проектов

В первой половине 20 века строительство и реконструкция животноводческих ферм проводились без технико-экономического обоснования и утверждения проектов.

В начале 60-х годов фермы начали проектировать по принципу автономных специализированных предприятий с замкнутым технологическим циклом.

С 1970 года запрещено строительство новых птицеводческих и животноводческих объектов без утверждения в установленном порядке проектов.

С 1973 года реконструкция существующих животноводческих объектов производится только после разработки и утверждения проектов.

Проектирование — процесс создания прототипа, прообраза — предполагаемого или возможного объекта — животноводческого объекта (здания).

Основная цель проектирования — разработка проектов животноводческих объектов, позволяющих создать такие условия для содержания животных, при которых они будут проявлять максимальную продуктивность.

Создание эффективных проектов зданий для содержания животных возможно только при максимальном учете зоогигиенических требований, начиная с места выбора участка под строительство и заканчивая разработкой отдельных разделов проекта.

Ветврач и зооинженер на всех стадиях проектирования, строительства и эксплуатации животноводческих объектов контролируют соблюдение зоогигиенических нормативов и ветеринарно-санитарных требований, обеспечивающих здоровье животных и получение от них максимальной продуктивности. Для эффективного контроля за проектированием, строительством и эксплуатацией животноводческих зданий

вышеназванные специалисты должны хорошо знать не только зоогигиенические нормативы и вопросы ветеринарной защиты содержащихся в зданиях животных, но и основы проектирования животноводческих объектов (нормативную базу проектирования, содержание строительных каталогов, виды строительных материалов, основные объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений, состав проектной документации и т. д.).

## **2. НОРМАТИВНАЯ БАЗА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ. ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

Проектирование, строительство и эксплуатация животноводческих помещений должны базироваться прежде всего на биологических особенностях животных и зоогигиенических требованиях к условиям их содержания.

Животноводческие предприятия строят и реконструируют на основе специально разработанных проектов, которые представляют собой комплект технической документации.

По своему назначению и области применения разрабатывают индивидуальные, экспериментальные, повторно применяемые и типовые проекты.

Индивидуальный проект - выполняют только для уникальных объектов.

Экспериментальный проект разрабатывают в том случае, если необходима проверка новых технических решений в производственных условиях.

Повторно применяемые проекты – наиболее удачные индивидуальные проекты.

Типовые проекты - заменены на типовые проектные решения с детальной разработкой на стадии рабочих чертежей технологической части и конкретной привязкой строительной части объекта.

Рабочий проект на строительство объекта составляют в соответствии с утвержденным заданием на проектирование. Такой проект включает следующие разделы: общую пояснительную записку, генеральный план, мероприятия по охране окружающей среды, сметную документацию, паспорт рабочего проекта, рабочую документацию.

Зооветеринарные специалисты обязаны проверять соблюдение санитарно-гигиенических норм как при проектировании и строительстве, так и в процессе приема и эксплуатации объектов.

Цель экспертизы – обеспечение высокого технического уровня проектных решений при строгом соблюдении ветеринарно-санитарных и зоогигиенических требований, направленных на сохранение здоровья и повышение продуктивности животных, защиту, профилактику заразных и незаразных болезней, а также охрану окружающей среды от загрязнения отходами ферм.

При этом анализируют соответствие принятых в проекте решений утвержденному заданию на проектирование согласованному с органами ветеринарного надзора, рассматривают основные источники комплектования ферм; требования к микроклимату помещений, защите ферм от возбудителей заразных болезней, организации кормления, поения, ухода за животными, воспроизводству стада, способы утилизации отходов; применяемое оборудование и способы механизации производственных процессов; здания и сооружения ветеринарного и ветеринарно-санитарного назначения. Особенно внимательно изучают теплозащитные свойства ограждающих конструкций.

При положительной оценке после экспертизы проект утверждает заказчик.

В процессе строительства контроль осуществляют инженер по техническому надзору, ветспециалисты проверяют соблюдение ветеринарно-санитарных и зоогигиенических требований.

Строительство завершают приемом в эксплуатацию построенного объекта. При этом акт приема объекта в эксплуатацию рассматривают и утверждают органы, назначившие государственную приемную комиссию. При нарушении зоогигиенических норм ветеринарно-санитарных правил ветеринарный врач имеет право приостановить

строительство или реконструкцию производственных зданий, ввод в эксплуатацию вновь построенных или реконструированных объектов на животноводческих фермах.

Проектирование животноводческих объектов осуществляется в соответствии с требованиями различных нормативных документов.

В Российской Федерации действует система нормативных документов в строительстве. Она постоянно дополняется и корректируется в соответствии с новыми экономическими условиями, законами и структурой управления.

Росстрой ежегодно, по состоянию на 01.01, издает общероссийский строительный каталог СК-1 «Нормативные и методические документы по строительству», куда включает все действующие в России нормативные и методические документы.

Основным федеральным документом, на основании которого ведут проектирование и строительство, служат Строительные нормы и правила Российской Федерации.

*Строительные нормы и правила (СНиП)* — свод основных нормативных требований и положений, регламентирующих проектирование и строительство во всех отраслях народного хозяйства. СНиП устанавливают обязательные требования, определяющие Цели, которые должны быть достигнуты, и принципы, которыми необходимо руководствоваться в процессе строительства.

В настоящее время действует более 80 СНиПов, посвященных Различным вопросам проектирования и строительства. При проектировании животноводческих объектов в обязательном порядке используют СП 19.13330.2019 Сельскохозяйственные предприятия. Планировочная организация земельного участка (СНиП П-97-76\* Генеральные планы сельскохозяйственных предприятий), "РД-АПК 3.10.07.02-14. Система рекомендательных документов агропромышленного комплекса Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Рекомендательные документы. Методическое пособие по ветеринарной экспертизе проектов животноводческих объектов" (утв. и введены в действие Минсельхозом России 07.11.2014).

К федеральным документам относят также государственные стандарты Российской Федерации в области строительства и своды правил. *Государственные стандарты в области строительства (ГОСТ)* 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 этой продукции. В основном государственные стандарты в области строительства регламентируют требования к различным строительным материалам и изделиям, например, ГОСТ 4.206—83 «Материалы стеновые каменные. Номенклатура показателей»; ГОСТ 4.226—83 «Окна, двери и ворота деревянные. Номенклатура показателей».

Нормы технологического проектирования животноводческих предприятий и объектов разрабатывают отраслевые проектные и научно-исследовательские институты для отдельных видов животных, для крупных объектов и крестьянских (фермерских) хозяйств.

Важное место среди этих документов занимает НТП-АПК 1.10.07.001—02 «Нормы технологического проектирования ветеринарных объектов для животноводческих, звероводческих, птицеводческих предприятий и крестьянских хозяйств». СП 106.13330.2012 Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения. Актуализированная редакция СНиП 2.10.03-84 (с Изменением N 1). СП 19.13330.2019 Сельскохозяйственные предприятия. Планировочная организация земельного участка (СНиП П-97-76\* Генеральные планы сельскохозяйственных предприятий).

Ветеринарные объекты, предусмотренные этими нормами, предназначаются для проведения общих и специальных лечебно-профилактических мероприятий, и диагностических исследований во всех отраслях животноводства.

При проектировании животноводческих объектов наиболее часто используют Отраслевые строительные нормы освещения сельскохозяйственных предприятий, зданий и сооружений (ОСН-АПК 2.10.24.001—04), регламентирующие естественную и искусственную освещенность в животноводческих помещениях.

При проектировании любого животноводческого объекта необходимо также использовать нормы по проектированию административных, бытовых зданий и помещений для животноводческих предприятий и других объектов сельскохозяйственного назначения (ОСН-АПК 2.10.14.001—04), в которых подробно излагаются вопросы устройства и применения ветеринарно-санитарных пропускников.

Имеющиеся в фонде типовые проекты включаются в перечни типовой проектной документации, которые являются справочным материалом и издаются по отраслевому принципу.

Типовые проекты животноводческих объектов (их более 1000), учитывающие природные и экономические условия различных регионов Российской Федерации, которые могут быть использованы для привязки к конкретным площадкам, включены в «Перечень типовой проектной документации сельскохозяйственных предприятий, зданий и сооружений» П 2.08—2006.

Каждый типовой проект имеет индивидуальный номер. Все номера типовых проектов животноводческих зданий и объектов начинаются с цифры 8. Последующие две цифры до тире обозначают предназначение проекта для того или иного вида животных либо для функционального предназначения проекта:

801—806 — предприятия, здания и сооружения для крупного рогатого скота, свиноводческие, овцеводческие, козоводческие, коневодческие, птицеводческие, звероводческие и кролиководческие;

807 — здания и сооружения ветеринарные, зоотехнические, агрономические и санпропускники;

808 — здания и сооружения для пчеловодства;

811 — здания и сооружения для хранения кормов;

815 — здания и сооружения для транспортировки, очистки и хранения навоза.

Цифра (или две цифры) после первого тире в номере обозначает вид здания.

Например, если цифра 01 — это проект комплекса; если цифра 2 (например, в номере проекта для крупного рогатого скота) — это коровник и т. д. Следующие две цифры (иногда четыре цифры), разделенные точками, после второго тире обозначают регистрационный номер проекта в реестре проектов. Последние две цифры после точки обозначают год утверждения проекта.

Для изображения строительных объектов служат строительные чертежи, в нашем случае животноводческих, включающих производственные здания, сооружения и отдельные элементы и части этих объектов. По чертежу определяют форму, устройство, размеры изображаемого объекта, а также материал, из которого он выполнен.

В настоящее время для чертежей используют листы пяти основных форматов: А0 — 841 x 1189 мм; А1 — 594x841 мм; А2 — 420 x 594 мм; А3 - 297 x 420 мм; А4 - 210 x 297 мм.

На каждом чертеже выделяют поля сплошными линиями, отступив 5 мм от края формата, кроме левого. С левой стороны оставляют поле шириной 30 мм для подшивки в альбом.

*Основную надпись* располагают в правом нижнем углу чертежа. В графах основной надписи указывают: номер проекта (типового проекта); название проекта; раздел проекта; наименование объекта; число листов в разделе, порядковый номер листа; название листа; масштаб; наименование проектной организации; должности разработчиков данного листа, их фамилии (с подписями).

*Масштаб* показывает, во сколько раз изображенный на чертеже объект уменьшен по сравнению с его натуральной величиной. Обозначение масштаба: М1 : 100; М1 : 500 и

т. д.

В проектах животноводческих объектов применяют следующие масштабы: для генеральных планов — 1 : 500, 1 : 1000; для планов зданий — 1 : 100, 1 : 200; для разрезов зданий — 1 : 100, 1 : 200; для фасадов — 1 : 100, 1 : 200; для элементов планов и разрезов — **1:50, 1: 100.**

Координационные (разбивочные) оси, расположенные вдоль здания, обозначают заглавными буквами русского алфавита (за исключением букв З, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ы, Ь, Ъ), а поперек здания – арабскими цифрами.

На планах обозначение координационных осей выносят на левую и нижнюю сторону, на фасадах и разрезах — вниз.

На чертежах плана обычно размещают перечень помещений который называют экспликацией. Однако план не дает исчерпывающего представления о внутреннем содержании здания и основных конструктивных решениях. Такое представление дает разрез здания. На чертеже разреза даются размеры между осями, отметка верха стены, дверные проемы и конструкции покрытия здания. Представление о внешнем облике здания дает чертеж фасада.

Расположение отдельных элементов здания — технологических, санитарно-технических установок — «привязывают» размерами к координационным осям. Положение отдельных элементов здания на высоте определяют с помощью «высотных отметок», которые проставляют на высотных линиях уровней этих элементов. Высотная отметка указывает расстояние (высоту) от уровня нулевой отметки (нуль). Обычно за нуль принимают уровень пола первого этажа здания. Отметки, расположенные ниже нулевого уровня, показывают со знаком минус.

Размеры на чертежах указывают в миллиметрах без указания единицы измерения.

*Обозначение чертежей* (комплекта чертежей, соответствующих определенным видам строительно-монтажных работ) состоит, как правило, из начальных букв названия раздела проекта: пояснительная записка — ПЗ; генеральный план — ГП; технологические решения — ТХ (или ТМ); архитектурно-строительные решения — АС; конструкции железобетонные, металлические, деревянные — соответственно КЖ, КМ, КА; отопление и вентиляция — ОВ; водопровод и канализация — ВК; электроснабжение — ЭЛ; автоматизация производства — АП.

*План здания* – вид сверху, условный горизонтальный разрез здания. Обычно его выполняют выше уровня низа оконных проемов. Чертеж плана содержит сведения о том, что получается в секущей плоскости и что расположено ниже.

*Разрез здания* — его изображение, мысленно рассеченное вертикальной плоскостью. На плане место прохождения секущей плоскости разреза обозначают разомкнутой линией со стрелками на концах, показывающими направление взгляда наблюдателя. Рядом со стрелками ставят цифры, а на самом чертеже разреза выполняют надпись «1-1», ..., «Ш-Ш» и т. д. На разрезе показывают только те элементы, которые попадают в секущую плоскость, и те, что видны за ней. Элемент, через который проходит секущая плоскость, на чертеже показывают контурной линией толщиной 0,2—1 мм, а элемент, который находится за секущей плоскостью, обозначается тонкой линией.

*Генеральный план* – чертеж, на котором показано расположение зданий, дорог и железнодорожных путей, трубопроводов и других коммуникаций на строительной площадке, общее благоустройство территории (озеленение и другие объекты благоустройства).

В производственной зоне сельских населенных пунктов следует размещать животноводческие, птицеводческие и звероводческие предприятия, транспортные, энергетические и другие объекты, связанные с проектируемыми предприятиями, а также коммуникации, обеспечивающие внутренние и внешние связи объектов производственной зоны.

Животноводческие, птицеводческие и звероводческие фермы, ветеринарные

учреждения и предприятия по производству молока, мяса и яиц на промышленной основе следует располагать с подветренной стороны по отношению к другим сельскохозяйственным объектам и селитебной (жилой) зоне.

Площадки животноводческих предприятий должны быть разделены на следующие функциональные зоны: производственную; хранения и подготовки кормов; хранения и переработки отходов, производства.

Планировочные решения и ориентация животноводческих зданий и сооружений должны приниматься в соответствии с нормами технологического проектирования.

Здания с продольными аэрационными фонарями и здания с проемами в стенах, используемыми для аэрации помещений, следует ориентировать продольной осью перпендикулярно или под углом  $45^\circ$  к преобладающему направлению ветров в летний период.

Зону хранения и подготовки кормов следует размещать с подветренной стороны и по отношению к остальным зданиям и сооружениям животноводческого объекта выше по рельефу.

Ветеринарные учреждения (за исключением ветсанпропускников), котельные, навозохранилища открытого типа следует размещать с подветренной стороны по отношению к животноводческим, птицеводческим и звероводческим зданиям и сооружениям.

Полузамкнутые дворы следует располагать длинной стороной параллельно преобладающему направлению ветров или с отклонением не более  $45^\circ$ , при этом крытая сторона двора зданий П-образной формы должна быть обращена на подветренную сторону ветров преобладающего направления. Ширина полузамкнутого двора должна быть не менее 12 м.

Минимальное расстояние между отдельными объектами животноводческого предприятия (фермы) определяется противопожарными разрывами, величина которых зависит от степени огнестойкости животноводческих, звероводческих и птицеводческих зданий.

При разработке генерального плана должны учитываться следующие условия:

Технологические требования учитывают размещение функциональных зон с учетом поточности производства, исключение встречных и пересекающихся направлений технологических потоков;

Транспортные требования заключаются в размещении зданий и сооружений для доставки грузов по кратчайшему направлению. Транспорт обслуживающий ферму подразделяют на внутренний и внешний. При этом исключают въезд постороннего транспорта на территорию фермы. Санитарно-гигиенические и зооветеринарные требования направлены на создание оптимальных условий для содержания животных, предотвращения распространения инфекционных и инвазионных заболеваний. Крупные животноводческие фермы и птицефабрики относят к предприятиям закрытого типа. Всю территорию ферм ограждают плотным или сетчатым забором, препятствующего проникновению домашних и диких животных.

При главном въезде на территорию всех ферм находятся дезбарьеры для обработки транспорта дезсредствами. В санитарно-гигиенических целях территорию фермы озеленяют деревьями и кустарниками, сажая их в 3-5 рядов по периметру. При входе в животноводческие помещения размещают дезковрики.

В каждом комплекте чертежей проекта листы чертежей нумеруют. В основной надписи каждого листа чертежа указывают обозначение и номер, например, ПЗ-1, ТХ-3 и т. п. Любой проект животноводческого объекта разрабатывают на основании задания на проектирование. Состав задания на проектирование устанавливается с учетом отраслевой специфики и вида строительства. Текст задания на проектирование готовится проектной организацией при участии организации-заказчика, в том числе специалистов сельскохозяйственных организаций.

### **3. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫБОРУ УЧАСТКА ПОД СТРОИТЕЛЬСТВО**

Выбор участка для строительства осуществляет комиссия, в ее состав входят представители заказчика проекта, проектной организации, местных органов и обязательно включают специалистов зооветеринарной и санитарно-эпидемиологической служб.

Главное требование к участку для строительства с точки зрения ветеринарно-санитарной науки – не загрязненность почвенными инфекциями. Не рекомендуют для строительства участки, на которых раньше размещались животноводческие и птицеводческие фермы, на месте бывших скотомогильников, навозохранилищ, кожевенно-сырьевых предприятий. Неблагоприятными считают участки с оврагами оползнями, на землях, загрязненных органическими и радиоактивными отходами.

Участок должен быть сухим, несколько возвышенным, незатопляемым паводками и ливневыми водами, относительно ровным, с уклоном не более 5° на юг в северных или юго-восток в южных районах, защищен от господствующих в данной местности ветров, заносов песка, снега лесными полосами, с однородным грунтом в пределах всей площадки.

Почвы должны быть крупнозернистыми, с хорошей водо- и воздухопроницаемостью, низкой капиллярной способностью. Грунтовые воды должны залегать на глубине не менее 0,5 м ниже подошвы фундамента, водоносные слои – на глубине не менее 5 м.

Размер участка определяют в зависимости от поголовья, с учетом кормовой базы, участок должен быть обеспечен питьевой водой.

Животноводческие предприятия располагают по рельефу ниже жилого сектора и с подветренной стороны от него, выдерживая санитарно-защитные зоны.

Под участки следует отводить здоровую, не заболоченную местность, не затопляемую паводковыми, тальными и ливневыми водами. На них должен быть спокойный рельеф, не требующий лишних земляных работ при строительстве, но обеспечивающий сток поверхностных вод с территории участка (уклон 2—3 ‰). Грунты должны удовлетворять условиям строительства зданий и сооружений. Почвы должны быть воздухо- и водопроницаемыми, пригодными для разведения древесно-кустарниковой растительности. Грунтовые воды должны залегать на глубине не менее 0,5 м ниже подошвы фундаментов.

Не допускается выбирать площадку под строительство животноводческих объектов на месте бывших полигонов для бытовых отходов, очистных сооружений, скотомогильников, кожевенно-сырьевых предприятий.

Для размещения животноводческих предприятий, зданий и сооружений следует выбирать площадки и трассы на землях, непригодных для сельского хозяйства, либо на сельскохозяйственных угодьях худшего качества.

### **4. ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭЛЕМЕНТОВ ЗДАНИЙ**

Животноводческие здания состоят из отдельных взаимосвязанных конструктивных элементов, которые подразделяют на несущие и ограждающие.

Несущие конструктивные элементы здания воспринимают силовые, температурные, вертикальные и горизонтальные нагрузки.

С помощью ограждающих конструктивных элементов помещения защищены от атмосферных и внутри зданий поддерживают требуемые температурно-влажностные и акустические условия.

К несущим элементам относятся фундаменты, стены, каркасы и перекрытия, а полы, внутренние и наружные стены, перегородки, потолки и окна – к окружающим элементам.

Основанием – служат слои грунта, залегающие ниже подошвы фундамента, воспринимающие нагрузки от сооружения и влияющие на устойчивость фундамента. Основание должно быть прочным, однородным, сухим, с осадкой под зданием не более 2 – 3 см и не подвергаться оползням.

Для устройства естественных оснований пригодны скальные крупноблочные, песчаные. К малопригодным грунтам относят грунты с органическими примесями: растительный грунт, ил, торф, болотный грунт.

Фундамент – подземная часть здания. Основные требования, предъявляемые к фундаментам: прочность, устойчивость, сопротивляемость влиянию атмосферных условий и отрицательных температур, долговечность. Фундаменты устанавливают из бетона, железобетона, бута, бутобетона, кирпича.

Цоколь – надземная часть фундамента, возвышающаяся над поверхностью грунта. Цоколь защищает стены от атмосферной и почвенной влаги. Фундамент и цоколь возводят из одних и тех же материалов. Для предотвращения доступа влаги в стены между цоколем и стеной закладывают слой влагоизоляционного материала (толь, битум, рубероид в два слоя, асфальт толщиной 20-30 мм).

Для отвода атмосферных вод по периметру наружного цоколя устанавливают отмостки шириной 70 – 100 см. Отмостки заглублены на 10 см и возвышаются над уровнем земли у цоколя на 15 – 20 см. Защитным слоем может служить бетон или асфальт.

Стены – это основные ограждающие конструкции с точки зрения размеров площади. Стены должны иметь достаточную прочность и устойчивость, необходимые тепло-, - влаго- и парозащитные свойства, достаточную степень долговечности и огнестойкости, отвечать экономическим требованиям.

Потолки изолируют помещение от внешнего чердачного пространства, обеспечивают высокую степень теплозащиты в зимний и летний период.

Конструкции стен, перегородок, перекрытий, покрытий, окон, дверей, ворот должны быть устойчивыми к воздействию повышенной влажности и дезинфицирующих средств, не выделять вредных веществ, а антикоррозионные и отделочные покрытия должны быть безвредными для людей и животных.

Поверхности строительных конструкций внутри помещений, предназначенных для содержания животных, кроликов, нутрий и птицы, должны быть окрашенными в светлые тона и допускать влажную уборку и дезинфекцию.

Стены доильных залов, помещений для обработки и хранения молока, инкубационных и выводных залов, мочных, лабораторий, помещений для искусственного осеменения животных и приготовления кормов должны быть облицованы или окрашены на высоту 1,8 м влагостойкими материалами, допускающими систематическую дезинфекцию и мытье водой; остальная часть стен и потолки указанных помещений должны быть окрашены в светлые тона.

## **5. ОСНОВНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИХ СВОЙСТВА**

Применяемые для строительства животноводческих объектов материалы подразделяют на следующие группы:

природные каменные, которые получают из различных горных пород путем их механической обработки (бутовый камень, гравий, щебень, песок);

керамические изделия, которые изготавливают из природной глины, а также со смесями минеральных добавок путем формования, сушки и обжига (керамзит, облицованные изделия, канализационные трубы, кирпич, керамические камни, плиты и плитки);

минеральные вяжущие вещества, получаемые путем обжига в печах природных каменных материалов (портландцемент, глиноземный цемент и др.); строительные



растворы; бетон, железобетон;

изделия безобжиговые, силикатные, гипсовые, асбестоцементные, круглые лесопиломатериалы;

теплоизоляционные и кровельные материалы (рубероид, пергамин, толь, битумные мастики).

Они должны обладать следующими свойствами.

*Прочность* — способность материала сопротивляться разрушению и деформированию под воздействием внешних сил. Прочность обусловлена сцеплением частиц (атомов, ионов, молекул), из которых состоит твердое тело. В конструкциях строительные материалы подвергаются различным нагрузкам и испытывают напряжения.

Чаще всего материалы работают на сжатие и растяжение. Например, бетоны, природные камни, кирпич хорошо сопротивляются сжатию и значительно слабее — растяжению. При растяжении они выдерживают нагрузку в 0—15 раз меньшую, чем при сжатии, поэтому эти материалы применяют главным образом в конструкциях, работающих на сжатие (стены, фундаменты). Другие строительные материалы (дерево, сталь) хорошо работают в конструкциях, подвергаемых как сжатию, так и растяжению (в балках, перекрытиях).

*Упругость* ~ деформация, исчезающая после снятия нагрузки или разрушения образца.

*Пластичность* (остаточность) — деформация, не исчезающая после снятия нагрузки и разрушения, то есть материал изменяет Форму и размеры и сохраняет их после снятия нагрузки.

*Твердость* ~ свойство материала сопротивляться проникновению в него постороннего твердого тела. Оно не зависит от прочности материала, например разные марки стали, имеющие разные пределы прочности, обладают одинаковой твердостью.

*Плотность* — отношение массы материала к занимаемому им объему в кг/м<sup>3</sup>. Чем больше в материале пор и пустот, тем меньше его плотность. Плотность различных строительных материалов колеблется в широких пределах: от 7850 кг/м<sup>3</sup> у сталей и до 40 кг/м<sup>3</sup> у легчайших теплоизоляционных материалов. Плотность материалов оказывает большое влияние на такие важные свойства, как прочность, водопроницаемость, теплопроводность.

*Пористость* — степень заполнения объема материала порами. Поры по размерам подразделяют на капиллярные, которые могут заполняться жидкостью путем капиллярного всасывания (подъема) под действием капиллярного давления, вызываемого поверхностным натяжением жидкости, и не капиллярные, то есть поры с условными радиусами более 10—20 нм.

Пористость гранита, базальта 0,2—0,8 %, теплоизоляционного кирпича, пенобетона — 75—85 %.

*Гигроскопичность* — способность материала (капиллярно-пористого) поглощать из влажного воздуха водяные пары. Высокая гигроскопичность некоторых пористых материалов, применяемых для тепло ограждающих конструкций, служит их существенным недостатком, так как увеличивается теплопроводность.

*Влажность* — содержание воды в материале, выраженное в процентах от массы абсолютно сухого вещества. Чем выше влажность, тем ниже прочность материала. Например, прочность насыщенного водой кирпича снижается на 25 %. Влажность разных материалов неодинакова. Например, влажность сосны 15 %, кирпича — 0,5, штукатурки — 1 %.

*Водопроницаемость* — способность материала пропускать воду под давлением. Особо плотные материалы (сталь, стекло и др.) практически водонепроницаемы. Гидроизоляционные и кровельные материалы должны иметь низкую водопроницаемость.

*Теплопроводность* — свойство материала передавать теплоту через свою толщину от одной поверхности к другой вследствие разницы температур на поверхностях (стены).

Теплопроводность зависит от пористости материала. Находящийся в порах воздух оказывает большое термическое сопротивление прохождению теплового потока вследствие своей низкой теплопроводности. При увлажнении материалов их теплопроводность значительно увеличивается, так как теплопроводность воды в 25 раз выше, чем воздуха.

*Теплоемкость* — способность материала поглощать определенное количество теплоты при нагревании. Количество теплоты, поглощаемое 1 кг материала при его нагревании на 1 °К, называют коэффициентом удельной теплоемкости и измеряют в кДж/(кг\*К). Чем больше удельная теплоемкость материала, тем выше теплоустойчивость зданий. Теплоемкость бетона и каменных материалов составляет 0,84 кДж/(кг·К), а древесины — 2,3. В связи с этим деревянные материалы аккумулируют в 3 раза больше теплоты, чем каменные, и могут отдавать эту теплоту во внутрь помещений.

*Огнестойкость* — способность материала противостоять воздействию огня при пожаре, не разрушаясь. Предел огнестойкости конструкций из различных материалов оценивают по времени (ч), которое выдерживает конструкция до потери прочности или устойчивости.

*Морозостойкость* — способность насыщенного водой материала выдерживать многократное попеременное замораживание и оттаивание без разрушений и деформаций. Марку изделий по морозостойкости (Мрз 10, Мрз 15, ..., Мрз 500) определяют числом циклов замораживаний и оттаиваний в насыщенном водой состоянии, которое выдерживает материал без видимых следов разрушения (трещин, отслоений).

*Коррозионная (химическая) стойкость* — способность материала сопротивляться действию кислот, щелочей, растворенных в воде газов, солей.

Большинство строительных материалов не обладают коррозионной стойкостью, за исключением керамических (облицовочные плитки, плитки для полов, канализационные трубы), стекла и др.