МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Пособие
для студентов, обучающихся по специальности
общего высшего образования 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции

Горки
БГСХА
2023

УДК 636(075.8)
ББК 46/46я73
Т38

Рекомендовано методической комиссией факультета механизации сельского хозяйства 26.06.2023 (протокол № 10) и Научно-методическим советом БГСХА 28.06.2023 (протокол № 10)

Авторы:
доктор сельскохозяйственных наук, профессор *А. В. Соляник*;
кандидаты сельскохозяйственных наук, доценты *С. О. Турчанов*, *Т. В. Соляник*, *О. Г. Цикунова*, *Н. И. Кудрявец*, *М. А. Гласкович*;
кандидат технических наук, доцент *С. И. Козлов*

Рецензенты:
кандидат биологических наук, доцент *Т. В. Павлова*;
доктор сельскохозяйственных наук, профессор *А. А. Хоченков*

Т38 **Технологические основы животноводства. Технологические и гигиенические основы проектирования и эксплуатации животноводческих объектов** : пособие / А. В. Соляник [и др.]. – Горки : БГСХА, 2023. – 216 с.
ISBN 978-985-882-394-8.

В соответствии с программой дисциплины «Технологические основы животноводства» в пособие включены шесть тем, в которых приведен необходимый для изучения минимум теоретических и справочных данных, задания, методические указания по их выполнению и контрольные вопросы.

Для студентов, обучающихся по специальности общего высшего образования 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции.

УДК 636(075.8)
ББК 46/46я73

ISBN 978-985-882-394-8

© УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», 2023

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время строительство и реконструкция животноводческих объектов осуществляются за счет внедрения унифицированных объемно-планировочных и конструктивных решений, прогрессивных технологий возведения отдельных элементов зданий и сооружений. Затраты на материалы составляют более половины общей стоимости строительно-монтажных работ. Их производство связано с добычей и переработкой огромного количества сырья. Поэтому предпочтение отдается менее энергоемким технологиям, выпуску материалов и изделий, обеспечивающих экономию топливно-энергетических ресурсов, предусматривается значительное увеличение производства эффективных теплоизоляционных материалов, а также сборных конструкций для наружных стен зданий, имеющих повышенное термическое сопротивление. Для охраны окружающей среды и экономии топливно-энергетических ресурсов большое значение приобретает безотходное производство строительных материалов, включающее комплексную переработку побочных продуктов промышленности: металлургических шлаков, заполнителей для бетона, теплоизоляционных материалов. Быстро возрастает производство полимерных строительных материалов. Особенно эффективны легкие конструкции из стеклопластика, полимерные материалы для полов, санитарно-техническое оборудование, трубопроводы из пластмасс, теплоизоляционные и лакокрасочные материалы. Широкое применение в строительстве получают эффективные изделия из стекла, керамики, асбестоцемента и др. Однако только правильное использование отдельных материалов с учетом особенностей их свойств может в значительной мере повысить эффективность самого строительного материала и удлинить срок службы зданий и сооружений, а также способствовать созданию оптимального микроклимата в животноводческих помещениях. При возведении животноводческих объектов кроме общих сведений о строительных материалах и их свойствах важно знать технологические основы проектирования, гигиенические требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям на фермах и комплексах крупного рогатого скота, на предприятиях по производству свинины, яиц и мяса птицы, содержанию, кормлению и поению различных видов и половозрастных групп животных, уборке и удалению навоза, ветеринарно-санитарным мероприятиям и охране окружающей среды.

Тема 1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Цель занятия: ознакомление с технологическими и гигиеническими основами проектирования животноводческих объектов.

Методические указания. Занятие проводится в аудитории и на ферме. Студенты знакомятся с генеральными планами животноводческих предприятий, размещением зданий на предприятии, изображают горизонтальные и вертикальные разрезы животноводческих помещений.

В соответствии с заданием на проектирование по своему назначению и области применения разрабатываются индивидуальные, экспериментальные, повторно применяемые и типовые проекты.

Индивидуальный проект составляется только для особых, уникальных объектов. Если намечается строительство ряда одинаковых объектов, для первого объекта подбирается индивидуальный проект на строительство. Часто индивидуальный проект является экспериментальным. Индивидуальные проекты используются только для однократного строительства здания или сооружения, или их комплекса. Проектирование ведется применительно к конкретным условиям рельефа местности, климата, геологических и гидрологических условий и т. д.

Экспериментальный проект разрабатывается, когда необходима проверка новых технических решений в производственных условиях. В основу изучения могут быть положены: новая технология содержания животных; необычные системы механизации и автоматизации производственных процессов; новые строительные решения и др.

Повторно применяемые проекты используются тогда, когда повторно берут наиболее удачные индивидуальные проекты.

Типовой проект предназначен для массового строительства одинаковых объектов. Это лучшее из аналогичных по назначению и основным параметрам проектное решение предприятия, здания или сооружения, утвержденное для многократного применения. Он разрабатывается на основе унификации архитектурно-планировочных, конструктивных и технологических решений с применением серийно выпускаемого оборудования. Типовой проект позволяет резко сократить стоимость строительства за счет уменьшения стоимости строительно-монтажных работ.

В проекте учитываются факторы, которые будут влиять на здание во время его эксплуатации: характер грунтов, глубина промерзания почвы, величина снежного покрова, скорость и направление ветра, температура и влажность наружного воздуха, сила землетрясения. Типовые проекты разрабатываются для определенных условий строительства. Проекты должны быть привязаны региональной проектной организацией к местным условиям с учетом топографических, геологических, гидрогеологических и климатических условий и особенностей конкретной строительной площадки.

В процессе привязки определяются координаты для разбивки зданий на площадке, уточняются размеры и глубина заложения фундаментов, проверяется соответствие несущих конструкций снеговым и ветровым нагрузкам, разрабатываются примыкания отводов к инженерным сетям, уточняется сметная стоимость строительства.

Стадии проектирования. Проект животноводческого предприятия может быть выполнен в две или одну стадию. В две стадии проектируются сложные и крупные объекты: на первой стадии составляется проект со сводным сметным расчетом стоимости строительства, на второй – рабочая документация. Проектирование животноводческих предприятий при наличии типовых проектов осуществляется в одну стадию – рабочий проект. Рабочий проект составляется в объеме, необходимом для оценки принятых решений, производства строительно-монтажных работ. Все строительные чертежи являются рабочими.

Рабочий проект на строительство или реконструкцию предприятия включает разделы: общая пояснительная записка; генеральный план; технологические решения; строительные решения; организация строительства; охрана окружающей природной среды; сметная документация; паспорт рабочего проекта; рабочая документация.

Общая пояснительная записка – итоговый документ проектировщиков, в котором характеризуются и обосновываются главные проектные решения с учетом вариантных проработок. Она содержит исходные данные для проектирования, сведения, характеризующие проектную мощность, организацию, специализацию производства.

Технологическая часть: технология производства, оборот стада; годовая производственная программа фермы; комплектование поголовья; потребность и обеспеченность кормами; механизация производственных процессов; хранение, обработка и использование навоза; перечень общефермского оборудования; ветеринарно-санитарные мероприятия; научная организация труда и управление производством; численный и профессионально-квалификационный состав работающих

на ферме; техника безопасности и промышленная санитария; технико-экономические показатели проекта.

Генеральный план и транспорт: организация рельефа, озеленение и благоустройство; мероприятия по рекультивации участка.

Архитектурно-планировочные и конструктивные решения определяются размером, характером производственного и технологического процесса, типами применяемых зданий.

Электротехническая часть: электроснабжение, оборудование, освещение, молниезащита, заземляющие устройства; техника безопасности при работе электрооборудования; автоматизация производственных процессов; устройство для выравнивания потенциалов; теле- и радиофикация; автоматическая пожарная сигнализация.

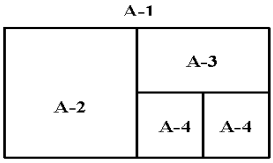
Сантехническая часть: отопление и вентиляция; водоснабжение; канализация, мероприятия по охране окружающей среды.

Кроме того, приводятся ***мероприятия по технической эксплуатации зданий и сооружений, техническая характеристика зданий и сооружений, перечень прилагаемых исходных данных, перечень прилагаемых чертежей.***

Маркировка чертежей. Комплекты чертежей, соответствующие определенным видам строительно-монтажных работ, различают по особым буквенным обозначениям – маркам. Марка состоит из начальных букв названия данной части проекта: ГП – генеральный план, АС – архитектурно-строительные чертежи, КЖ – конструкции железобетонные, КМ – конструкции металлические, КД – конструкции деревянные, ТХ – технологические чертежи, ОВ – отопление и вентиляция, ВК – водопровод и канализация, ЭЛ – электрооборудование, АП – автоматизация производства.

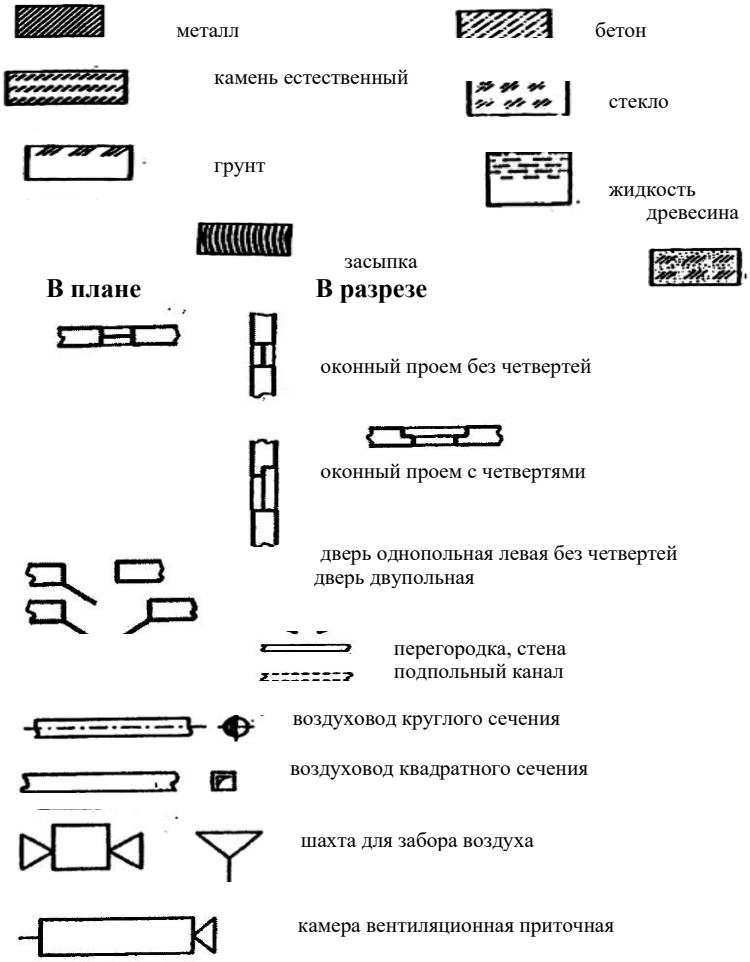
В комплекте чертежей листы нумеруются, начиная с первого: АС-1, …, АС-10, ТХ-1, ..., ТХ-10 и т. д.

Формат чертежей. Согласно ЕСКД – единой системе конструкторской документации, применяются 5 основных форматов чертежей: А0 – 841×1189 мм, А1 – 594×841 мм, А2 – 420×594 мм, А3 – 297×420 мм, А4 – 210×297 мм.

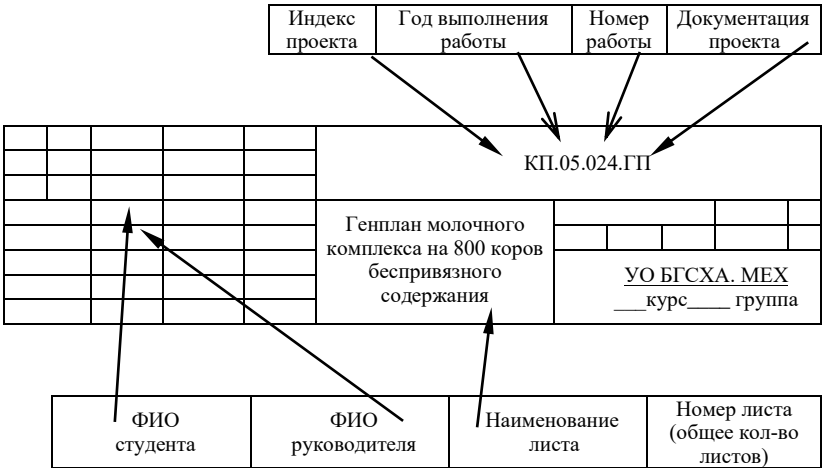


Масштаб – отношение линейных размеров изображения предмета на чертеже к его действительным размерам. В проектах животноводческих предприятий применяются масштабы: для генпланов – 1:500, 1:1000; для поэтажных планов – 1:100, 1:200; для фасадов – 1:100, 1:200; для разрезов зданий – 1:100, 1:200; для элементов планов и разрезов – 1:50, 1:100.

В строительных чертежах используются графические и буквенные обозначения, которые облегчают чтение чертежей. Например:



На каждом чертеже имеется штамп, который размещается в правом нижнем углу:



Индекс проекта: КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, ДП – дипломный проект.

Документация проекта: ГП – генплан, ПО – план или разрез помещения, ТБ – таблицы, Д (Д1, Д2, Д3 и т. д.) – другие документы.

Состав типового проекта. В типовом проекте здания различают три вида документации: рабочие чертежи, сметы, спецификации на оборудование.

1. ***Рабочие чертежи.***

Они состоят из комплектов чертежей:

- архитектурно-строительные;
- технологические;
- санитарно-технические;
- электротехнические.

Каждый комплект снабжается заглавным листом с перечнем чертежей данной марки, применяемых стандартов и типовых чертежей с системой условных обозначений и сводной спецификацией изделий. К чертежам прилагается пояснительная записка.

Архитектурно-строительные чертежи включают:

- планы, разрезы и фасады здания;
- планы кровли и полов;
- чертежи фундаментов и подземного хозяйства.

Чертежи железобетонных и металлических изделий выделяются в самостоятельные комплекты.

Технологические чертежи представляют собой схемы технологических процессов с указанием используемого технологического оборудования: общекомпоновочные планы и разрезы зданий с расстановкой этого оборудования, транспортные устройства, площадки, технологические трубопроводы и другие коммуникации; установочные чертежи отдельных сложных машин.

Сантехнические чертежи разделяются на два комплекта:

- чертежи по отоплению и вентиляции содержат схематические планы здания с указанием вентиляционных установок и характеристик оборудования; планы и разрезы отдельных вентиляционных установок; схемы трубопроводов отопления, горячего водоснабжения, вентиляционных схем, воздуховодов;

- чертежи по водопроводу и канализации включают схемы водопровода; хозяйственно-фекальной, производственной, ливневой канализации; планы здания с указанием оборудования, сетей водопровода и канализации.

Электротехнические чертежи содержат принципиальные и монтажные схемы электротехнической части, планы здания с указанием силовых сетей, токоприемников, электросилового оборудования, молниезащиты, сетей электроосвещения.

2. ***Сметы.*** Они составляются по рабочим чертежам, на основании сметных норм и расценок. Для определения сметной стоимости здания составляются локальные и объектные сметы на отдельные виды строительных и специальных работ (общестроительные, санитарно-технические, приобретение оборудования, монтаж технологического оборудования).

Объектная смета – это сводка всех затрат, которые необходимы для того, чтобы построить объект и сдать его в эксплуатацию. В ней указывается стоимость строительных и монтажных работ, оборудования, инвентаря, мебели и прочих затрат по объекту.

3. ***Спецификации на оборудование*** – это сборник таблиц, содержащих все виды поставляемого оборудования, приборов, средств контроля, автоматизации, связи, кабельных и других изделий. В спецификациях указываются наименование оборудования, его качество, цена, завод-изготовитель.

Требования к участку для застройки животноводческого объекта. Участок выбирается комиссией в соответствии с действующим проектом районной планировки таким образом, чтобы он был выгоден

в хозяйственно-экономическом отношении, т. е. чтобы строительство на этом участке по возможности осуществлялось без дополнительных затрат. При выборе участка учитываются природно-климатические условия, обеспеченность водой, электроэнергией, удобные подъездные пути для подвоза кормов, вывоза продукции и отходов животноводства (навоз, жижа и т. д.), размер участка в зависимости от поголовья, специализации и обеспеченности кормами (свои или покупные). На площади прифермского участка предусматривается место для зеленых и сочных кормов. Размеры участка ориентировочно отводятся следующие: для молочных ферм – 100–120 м^2 на корову, молочно-мясного направления – 140 м^2, откормочных ферм для крупного рогатого скота – 50 м^2 на 1 гол.; для специализированных свиноводческих хозяйств – 160 м^2 на одну свиноматку, откармливаемую свинью – 5,5–9 м^2, для курнесушек – 0,4–1 м^2 в зависимости от размера ферм.

Участок должен быть благополучным в ветеринарно-санитарном отношении, т. е. с ним не должно быть связано в прошлом возникновение вспышек заразных болезней животных. Нельзя строить животноводческие и ветеринарные объекты на месте бывших скотомогильников, кожсырьевых предприятий, кролиководческих, звероводческих и птицеводческих ферм. Для правильной оценки пригодности участка учитываются топографические и геологические условия.

Топографические условия: 1) поверхностный рельеф местности (равнина, низина, возвышенность, овраг и т. д.); 2) покров почвы и ее культура (леса, поля, луга, степи, пашня и т. д.); 3) гидрография (реки, ключи, озера, болота, глубина стояния грунтовых вод); 4) динамические процессы в почве и их характер (загрязнение радиоактивными веществами, план местности).

Геологические условия: виды и типы почв.

Участок должен быть сухим, с воздухо- и водопроницаемой почвой (особенно для звероводческих хозяйств), несколько возвышенным, незатопляемым паводками, ливневыми водами, относительно ровным, с уклоном не более 5° на юг в северных или юго-восток в южных районах. Расстояние до других подсобных производственных зданий устанавливается не менее 50 м, между отдельными зданиями и сооружениями производственных и ветеринарных объектов должно быть не менее 200 м.

Требования к генеральному плану животноводческих предприятий. Генеральный план (сокращенно генплан) – проектный документ, определяющий размеры необходимой территории, размещение всех зданий и сооружений, их габариты, инженерную организацию и благо-

устройство территории предприятия, экономическую эффективность общего решения.

Проектирование генерального плана – это творческий процесс, при котором должна быть решена многокомпонентная задача размещения объектов на площадке с учетом ограничений, обусловленных технологическими, санитарно-гигиеническими, зооветеринарными, инженерно-техническими, архитектурно-художественными, экономическими требованиями.

Технологические требования направлены на обеспечение поточности производства и удобства осуществления технологического процесса при эксплуатации.

При разработке генеральных планов необходимо составлять схему транспортных потоков (людских, грузовых и др.) на территории комплекса. Пересечение транспортных потоков готовой продукции, кормов и навоза не допускается. Площадки сельскохозяйственных предприятий размером более 5 га должны иметь не менее двух въездов, расстояние между которыми по периметру ограждения должно быть не более 1500 м.

Специфику производства на различных предприятиях следует учитывать согласно соответствующим нормам технологического проектирования и циклограмме производственной деятельности конкретного предприятия, фермы.

Санитарно-гигиенические требования направлены на охрану здоровья людей и окружающей среды от вредных веществ, выделяемых животноводческими производствами. Поэтому необходимо предусматривать открытые благоустроенные площадки для отдыха трудящихся из расчета 1 $м^2$ на одного работающего в наибольшую смену.

Предприятия, здания и сооружения с технологическими процессами, являющимися источниками выделения в окружающую среду вредных веществ, должны отделяться санитарно-защитными зонами от жилых и общественных зданий.

На границе санитарно-защитных зон шириной более 100 м со стороны санитарной зоны должна предусматриваться полоса древесно-кустарниковых насаждений шириной не менее 50 м, а при ширине зоны до 100 м – полоса шириной не менее 20 м.

Здания для людей с бытовыми помещениями, душевыми, комнатами отдыха размещаются с наветренной стороны участка комплекса, что обеспечивает более чистый воздух в зоне. Расстояние от рабочих мест на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях до санитарно-

бытовых помещений (за исключением уборных) не должно превышать 500 м.

Зооветеринарные требования направлены на создание оптимальных условий для содержания животных и предотвращение инфекционных и инвазионных заболеваний стада. Место выбора площадки для строительства предприятия обязательно согласовывается с органами Государственного ветеринарного надзора.

Заболевших животных следует немедленно отделить от основного стада и перевести в ветеринарный пункт, который разделяется от животноводческой зоны оградой и полосой зеленых насаждений. В состав ветеринарного пункта входят: ветеринарная аптека, изолятор, стационар. Территорию предприятия необходимо оградить плотным забором, чтобы случайные животные (переносчики инфекций) не смогли попасть на участок. Если на предприятие поступают животные из разных хозяйств и ферм, то следует организовать карантинные отделения, размещаемые на изолированном участке.

Вся территория комплекса условно делится на зону непосредственного производства (зона А) и зону обслуживающего назначения (зона Б). Вдоль зоны А следует предусматривать рядовую посадку деревьев и кустарников, что создаст дополнительную преграду запахам и частично стокам, ее ограждают забором, чтобы не заходили посторонние люди и не заезжал транспорт. Транспорт делится на внешний, который может заезжать в зону Б, и внутренний – для разъездов в зоне А. На всех въездах устанавливаются открытые дезбарьеры.

Инженерно-технические требования обусловливают рациональное размещение зданий и сооружений на площадке с учетом рельефа, свойств и качества грунта, противопожарных норм и правил; удобства производства строительно-монтажных работ; рациональное распределение инженерных и других коммуникаций, инженерную подготовку площадки и благоустройство территории комплекса.

Здания с продольными аэрационными фонарями и здания с проемами в стенах, используемыми для аэрации помещения, следует ориентировать продольной осью перпендикулярно или под углом не менее 45° к преобладающему направлению ветров в летний период.

Здания и сооружения должны быть простой формы, обеспечивающей широкое применение индустриальных методов строительства.

Сплошную вертикальную планировку допускается применять при плотности застройки не более 25 %. В отдельных случаях следует предусматривать выборочную вертикальную планировку и выполне-

ние планировочных работ только на участках, где расположены здания и сооружения.

Уклоны площадки предприятия должны приниматься не менее 0,003 и не более: для грунтов глинистых – 0,05, песчаных – 0,03 и легко размываемых – 0,01, уклоны выгульных площадок для животных должны приниматься не менее 0,02 и не более 0,06 %.

Уровень чистого пола первого этажа в зданиях и сооружениях должен быть, как правило, на 15 см выше планировочной отметки примыкающей площадки.

Пожарные депо надлежит располагать на отдельных площадках с выездами на дороги общей сети, при этом выезды из пожарных депо не должны пересекать скотопрогоны. К зданиям и сооружениям по всей их длине должен быть обеспечен свободный подъезд пожарных автомобилей: с одной стороны здания или сооружения – при его ширине до 18 м и с двух сторон – при ширине более 18 м. Расстояние от края проезжей части дорог или спланированной поверхности, обеспечивающей подъезд пожарных машин, до зданий или сооружений должно быть не более 25 м.

Инженерные сети на площадках надлежит проектировать как единую систему инженерных коммуникаций, предусматривая, как правило, их совмещенную прокладку.

Трассы линий электропередач, связи и других линейных сооружений должны намечаться, как правило, по границам полей севооборотов, вдоль дорог, лесополос, существующих трасс с таким расчетом, чтобы обеспечивался свободный доступ к коммуникациям с территории, не занятой сельскохозяйственными угодьями.

Архитектурно-художественные требования заключаются в увязке архитектурных решений комплекса зданий и сооружений с ландшафтом местности и окружающей застройки, в создании единого ансамбля.

Гармоничное решение может быть достигнуто при помощи определенных методов и приемов проектирования, таких, как формирование силуэта застройки, обогащение пластики, использование художественного контраста.

На генеральном плане должно быть правильно определено место основных подъездов и въездов в предприятие, при этом со стороны главного въезда следует располагать наиболее выразительные здания. При въезде устраивается площадка, устанавливаются малые архитектурные формы: арки, светильники, планшеты, цветочницы, эмблемы, доска почета и т. п.

Площадки для стоянки автотранспорта, принадлежащего гражданам, следует предусматривать: на первую очередь – 7 автомобилей, на расчетный срок – 10 автомобилей на 100 работающих в двух смежных сменах. Размеры земельных участков указанных площадок нужно определять из расчета 25 м^2 на 1 автомобиль.

На участках, свободных от застройки и покрытий, а также находящихся по периметру площадки предприятия, следует предусматривать озеленение.

Экономические требования при разработке генерального плана заключаются в том, чтобы проектируемое предприятие было лучше аналога с точки зрения экономики: единовременные и эксплуатационные затраты, расходы на амортизацию и текущий ремонт в сумме должны быть меньшими. Экономичность решений сравнивается по приведенным затратам с определением экономического эффекта:

$$Э = (П_Э - П)A,$$

где Э – экономический эффект, руб.;

$П_Э$ – приведенные затраты по аналогу, руб.;

П – приведенные затраты на проектируемое предприятие, руб.;

A – объем производства этой продукции.

$$П = С + E_Н K,$$

где С – себестоимость единицы продукции, руб.;

$E_Н$ – нормативный коэффициент эффективности производства ($E_Н$ = 0,12 или 0,15);

K – удельные капитальные вложения на единицу продукции, руб.

Рассчитываются и сравниваются другие технико-экономические показатели, характеризующие площадь территории. При этом следует учитывать показатели минимальной плотности застройки площадок.

Общая площадь предприятия определяется исходя из потребности в земельной территории на расчетную единицу – 1 гол. или 1 ското-место. Потребность в земельной территории составляет:

а) для *предприятий крупного рогатого скота:*

- по репродукции и выращиванию нетелей – 20–25 м^2;

- по производству молока при привязном содержании 400–800 коров – 80–90 м^2; 1200 и более – 60–75 м^2;

- по производству молока при беспривязном содержании 400–800 коров – 65–75 м^2; 1200 и более – 60–70 м^2;

- по производству говядины – 13–18 м^2;

б) *свиноводческих предприятий:*

- репродукторных – 3–5 м^2;
- по воспроизводству, выращиванию и откорму – 4,5–6 м^2;
- по откорму – 3,5–5,5 м^2.

Плотность застройки – это отношение площади зданий и сооружений к площади всей территории фермы, выраженное в процентах.

Коэффициент плотности застройки определяется по формуле

$$К_з = F_з / F_0,$$

где $F_з$ – площадь участка под застройку, м^2.

Коэффициент использования участка вычисляется по формуле

$$К_у = (F_з + F_с) / F_0,$$

где $F_с$ – площадь участков с твердым покрытием и дорог, м^2.

Размещение зданий и сооружений на территории предприятий. Принципиальная схема размещения объектов различного назначения на территории предприятия приведена на рис. 1.

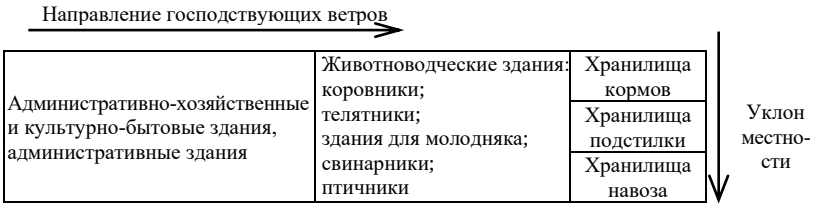


Рис. 1. Схема размещения объектов различного назначения на территории предприятия

Территория каждого предприятия, вне зависимости от его размеров, должна быть разделена на функциональные зоны:

- производственную;
- хранения и подготовки кормов;
- хранения и переработки отходов производства.

Зоной называется часть территории, в которой размещаются здания и сооружения общего функционального назначения, тесно связанные технологическим процессом и общими коммуникациями.

Деление на зоны выполняется с учетом конкретных условий строительства.

Так, например, в производственной зоне размещаются здания и сооружения для содержания животных, а также обслуживающие подсоб-

ные и вспомогательные объекты, непосредственно связанные с технологией, – здания и рампы для приема скота, его отгрузки, ветсанпропускник, бытовые помещения (табл. 1).

Таблица 1. **Основные здания и сооружения**

Наименование	Габариты, м	Номер типового проекта
Коровник на 400 гол.	27×114	801– 420
Доильно-молочный блок	30×30	801–314
Родильная на 160 коров	21×66 12×24,5	801–315
Ветеринарно-санитарный пропускник	12×36,5	807–32
Изолятор на 10 мест	9×18	807–29
Ветеринарная лаборатория	9×9	807–26
Стационар на 30 мест	9×24	807–26
Силосная траншея на 3 тыс. т	72×18	811–29
Сарай для сена на 1 тыс. т	18×54	817–150
Кормоприготовительный цех	15×24	801–256
Корнеплодохранилище на 1 тыс. т	12×24	813–76/75
Навозохранилище на 2 тыс. т	25×42,5	801–315

Схемы генеральных планов животноводческих предприятий приведены на рис. 2–5.

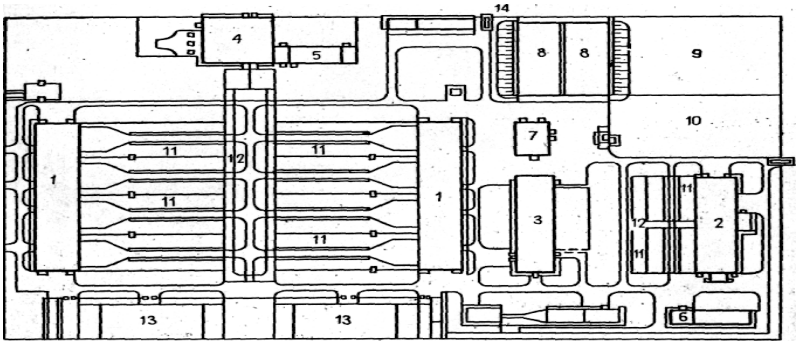


Рис. 2. Схема генерального плана комплекса на 800 коров беспривязного содержания: *1* – коровник на 400 гол.; *2* – телятник; *3* – родильная; *4* – доильно-молочный блок; *5* – ветсанпропускник; *6* – ветеринарный пункт; *7* – кормоприготовительный цех; *8* – траншеи для хранения силоса; *9* – площадка для корнеклубнеплодов; *10* – площадка для сена; *11* – выгульно-кормовые дворы; *12* – скотопрогон; *13* – навозохранилище; *14* – дезинфекционный барьер

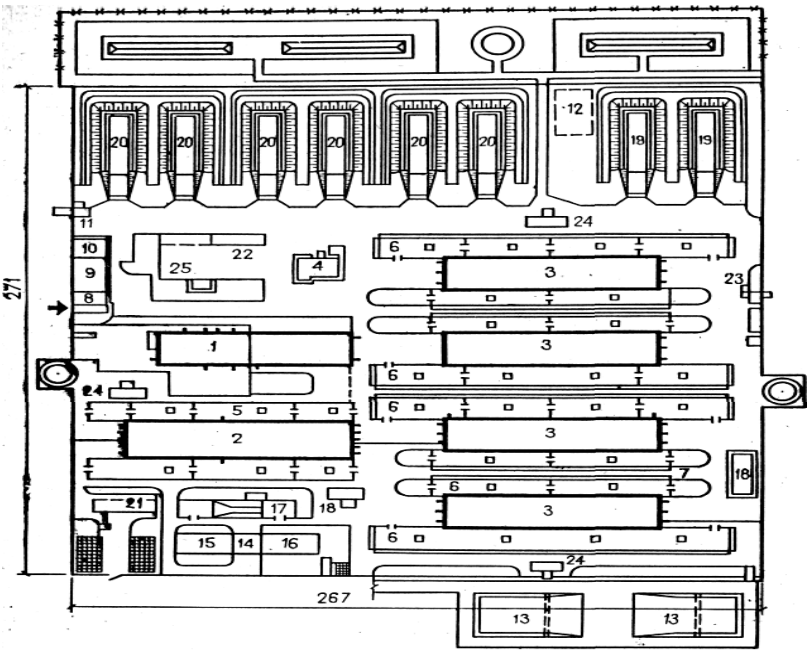


Рис. 3. Комплекс по выращиванию телок и нетелей на 3000 ското-мест с кормлением на выгульных дворах: *1* – телятник на 500 гол. с карантином и пунктом приема телят; *2* – здание для ремонтного молодняка на 500 гол. (кормление внутри здания); *3* – здания для ремонтного молодняка на 500 гол. (кормление на выгулах); *4* – кормоцех; *5* – выгульная площадка для молодняка; *6* – выгульно-кормовой двор для молодняка; *7* – кормовой односторонний стол с навесом; *8–10* – ветеринарно-санитарный пропускник; *11* – автомобильные весы; *12* – площадка для корнеплодов; *13* – навозохранилище вместимостью 4500 т; *14* – ветеринарный пункт (амбулатория); *15* – ветеринарный пункт со стационаром на 15 мест; *16* – изолятор на 14 мест; *17* – площадки для обработки кожного покрова; *18* – пункт искусственного осеменения; *19* – траншеи для хранения сенажа; *20* – траншеи для хранения силоса; *21* – котельная; *22* – здание для трех тракторов со складом дезинфекционных средств; *23* – здание для отгрузки скота; *24* – навозоприемник; *25* – трансформаторная подстанция

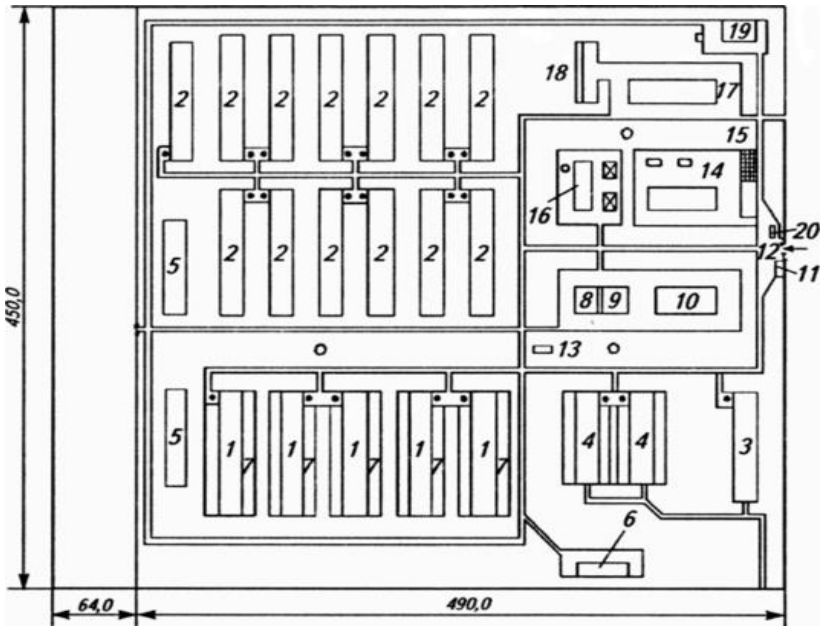


Рис. 4. Генеральный план птицефабрики мясного направления на 1 млн. бройлеров в год: *1* – птичники для кур маточного стада на 5000 гол.; *2* – птичники для бройлеров на 20 тыс. гол.; *3* – птичник для ремонтного молодняка кур от 1 до 70 дн. на 17,5 тыс. гол.; *4* – птичники для ремонтного молодняка кур от 71 до 180 дн. на 8000 гол.; *5* – склады подстилки на 2500 м^3; *6* – инкубаторий на шесть инкубаторов; *7* – выгульные площадки; *8* – комбикормовый цех производительностью 20 т в сутки; *9* – склад комбикормов на 500 т; *10* – склад концентратов на 1000 т; *11* – контора на пять рабочих мест; *12* – автомобильные весы; *13* – трансформаторная подстанция; *14* – блок подсобно-производственных помещений с санпропускником на одну дезинфекционную камеру; *15* – открытая стоянка для автомашин; *16* – котельная; *17* – птицебойня производительностью 5 т в смену; *18* – склад тары; *19* – ветеринарная лаборатория; *20* – главный въезд с дезинфекционным барьером

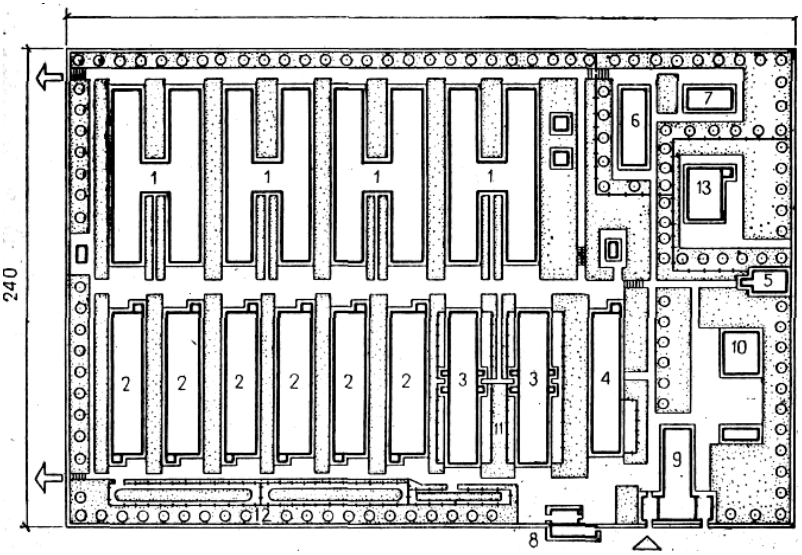


Рис. 5. Комплекс по выращиванию и откорму 24 тыс. свиней в год:
1 – свинарник-откормочник на 2400 гол.; *2* – свинарник для опороса на 120 маток; *3* – свинарник на 400 супоросных маток; *4* – свинарник на 264 холостые матки с хрячником и пунктом искусственного осеменения; *5* – рампа приема и отгрузки свиней; *6* – ветеринарно-санитарный блок; *7* – изолятор для свиней; *8* – склад рассыпных и гранулированных кормов на 240 т; *9* – ветеринарно-санитарный пропускник; *10* – блок подсобно-производственных помещений; *11* – выгульные площадки; *12* – моционные площадки для свиней; *13* – котельная

В табл. 2 приведены ориентировочные размеры территории крупных животноводческих комплексов и ферм.

Размеры территории производственной зоны зависят от специализации хозяйств, структуры и мощности сельскохозяйственных предприятий, входящих в состав производственной зоны, взаимного их расположения при условии соблюдения установленных санитарных, зооветеринарных и противопожарных разрывов.

При размещении животноводческих предприятий расстояния между ними и прочими сельскохозяйственными объектами (зооветеринарные разрывы) назначаются, исходя из требований норм технологического проектирования, действующих санитарных правил.

Таблица 2. **Ориентировочные размеры территории крупных животноводческих комплексов и ферм**

Наименование проектов комплексов и ферм	Площадь территории, га				
	в пределах ограждения комплекса	для хранения и переработки навоза	внешние дороги и озеленение	предприятия по кормопроизводству	всего
Комплекс по выращиванию и откорму 108 тыс. свиней в год	19,6	1,7	5,0	3,7	30,0
Комплекс по выращиванию и откорму 54 тыс. свиней в год	15,8	1,3	3,0	2,8	22,9
Комплекс по выращиванию и откорму 24 тыс. свиней в год	9,2	1,0	1,0	1,9	13,1
Комплекс по выращиванию и откорму 12 тыс. свиней в год	5,7	0,6	0,7	1,1	8,1
Комплекс по выращиванию и откорму 10 тыс. гол. молодняка КРС в год	14,7	2,3	1,0	1,9	19,9
Площадка по откорму КРС на 20 тыс. ското-мест	88,8	3,3	4,5	3,7	100,3
Площадка по откорму КРС на 30 тыс. ското-мест	94,2	2,8	3,0	2,8	102,8
Ферма КРС молочного направления на 1200 коров боксового содержания	7,8	0,5	0,7	1,0	10,0
Фермы КРС на 800 коров	6,0–8,0	–	0,5	1,0	9,5

Зооветеринарные разрывы между животноводческими предприятиями и другими сельскохозяйственными объектами приведены в табл. 3.

Таблица 3. **Зооветеринарные разрывы между животноводческими и другими сельскохозяйственными объектами**

Наименование предприятий и отдельных объектов	Минимальные зооветеринарные разрывы до животноводческих предприятий, м			
	Предприятия крупного рогатого скота		Предприятия свиноводческие	
	Фермы	Комплексы	Фермы	Комплексы
1	2	3	4	5
Предприятия крупного рогатого скота: фермы	150	1000	150	1000
комплексы	1000	1000	1000	1000
Предприятия свиноводческие: фермы	150	1000	150	1000
комплексы	1000	1000	1000	1000

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5
Птицеводческие предприятия: фермы	200	200	200	1000
фабрики	1000	1000	1000	1000
племенные хозяйства	3000	3000	3000	3000
Станции искусственного осеменения животных	1500	1500	1500	1500
Биотермические ямы	500	500	500	500
Железнодорожные и автомобильные дороги: республиканского значения I и II категорий	300	500	300	500
автомобильные дороги регионального значения III категории и скотопрогоны	150	200	150	200
прочие автомобильные дороги местного значения IV и V категорий	50	100	50	100

Минимальное расстояние от селитебной зоны до построек для содержания крупного рогатого скота и свиней следует принимать по табл. 4.

Таблица 4. **Минимальное расстояние от селитебной зоны до хозяйственных построек для содержания крупного рогатого скота и свиней**

Сооружения	Расстояние, м	
	от животноводческих зданий	от жилой застройки
Сооружения обработки жидкого навоза на фермах и комплексах		
Свиноводческие		
Менее 12 тыс. свиней в год	Не менее 60	Не менее 500
От 12 до 54 тыс. в год	Не менее 60	1500
От 54 до 216 тыс. в год	Не менее 60	2000
Более 216 тыс. в год	Не менее 60	4000
Крупного рогатого скота		
Менее 1200 коров в год	Не менее 60	300
1200 коров и до 6000 ското-мест для молодняка	Не менее 60	500
6000 ското-мест для молодняка и более	Не менее 60	1000
Открытые площадки на 10–30 тыс. гол. КРС	200	3000
Мелиоративные объекты		
При короткоструйном поливе	Не менее 100	Не менее 100
При среднеструйном и дальнеструйном поливах	Не менее 200	Не менее 200

Птицеводческие предприятия обеспечиваются подъездными путями для подвоза кормов, подъезда пожарной техники, вывоза продукции, отходов производства. Территория птицеводческого предприятия ограждается, благоустраивается путем планировки, устройства уклонов и лотков (канав) для стока и отвода поверхностных вод и применения соответствующих покрытий для проездов и технологических площадок. Конструкция покрытий проездов и площадок принимается с учетом применяемых мобильных транспортных и уборочных средств.

Минимальные зооветеринарные разрывы между птицеводческими предприятиями и другими производственными предприятиями и отдельными объектами принимаются по табл. 5.

Таблица 5. **Минимальные зооветеринарные разрывы между птицеводческими предприятиями и другими производственными предприятиями**

Наименование предприятий и отдельных объектов	Минимальные зооветеринарные расстояния, м		
	Птицефермы	Птицефабрики	Племенные хозяйства
Птицефабрики	1000	3000	3000
Птицефермы, ИПС	500	2000	3000
Предприятия крупного рогатого скота	200	1000	3000
Свиноводческие: фермы	200	1000	3000
комплексы промышленного типа	1000	1000	3000
Комбикормовые заводы	1000	3000	5000
Ветеринарно-санитарные заводы (заводы по производству мясо-костной муки)	1000	1000	1000
Станции искусственного осеменения	1500	1500	1500
Биотермические ямы	1000	1000	1000
Железнодорожные узловые и сортировочные станции	1000	1500	3000
Другие железнодорожные станции	500	500	1000
Железные и автомобильные дороги: общегосударственного и республиканского значения I и II категории	300	500	1500
автомобильные дороги республиканского и областного значения III категории, скотопрогоны	150	200	500
прочие автомобильные дороги местного значения IV и V категорий (исключение – подъездные пути к предприятию)	100	200	500

Площадка для птицеводческого предприятия размещается с подветренной стороны по отношению к селитебной зоне и на нормативном расстоянии от жилой застройки.

Птицеводческое предприятие отделяется от ближайшего жилого района санитарно-защитной зоной.

Размер санитарно-защитной зоны должен быть не менее:

- на птицеводческих предприятиях – 1000 м;
- птицеводческих фермах – 300 м;
- отдельных птичниках – 100 м.

Вдоль границ территории птицеводческого предприятия, мест складирования помета создается зеленая зона из насаждений.

Зооветеринарные разрывы до зданий, сооружений и предприятий по переработке и хранению сельскохозяйственной продукции, не связанных с проектируемым птицеводческим предприятием, приведены в табл. 6.

Таблица 6. **Зооветеринарные разрывы до зданий, сооружений и предприятий по переработке и хранению сельскохозяйственной продукции, не связанных с проектируемым птицеводческим предприятием**

Наименование предприятия	Минимальные расстояния, м
Предприятия по приготовлению кормов	300
Предприятия по переработке: зерновых культур, овощей, фруктов	500
молока, производительностью: до 12 т/сут	300
более 12 т/сут	500
мяса скота и птицы производительностью: до 10 т за смену	500
более 10 т за смену	1000
Склады зерна, фруктов, картофеля и овощей	100

Задание 1. Начертить генеральный план животноводческого предприятия.

Задание 2. Начертить горизонтальный и вертикальный разрезы животноводческого помещения.

Контрольные вопросы

1. Назовите виды проектов и область их применения.
2. Какие разделы включены в состав рабочего проекта животноводческого предприятия?
3. Назовите отличительные особенности рабочих чертежей.
4. Какие виды документации включены в состав типового проекта?

5. Какие требования предъявляются к участку для застройки животноводческого объекта?

6. Какие требования предъявляются к генеральному плану животноводческих предприятий?

7. Перечислите основные гигиенические и ветеринарно-санитарные требования к территории для строительства.

8. Назовите санитарные, зооветеринарные, противопожарные и технологические требования к территории для строительства.

9. Какие требования предъявляются к благоустройству территории животноводческого предприятия?

10. Назовите основные виды животноводческих предприятий и дайте им характеристику.

11. Охарактеризуйте основное назначение отдельных функциональных зон животноводческого комплекса.

12. Перечислите размеры санитарно-защитных зон между животноводческими предприятиями и населенными пунктами.

Тема 2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ И ИХ ГИГИЕНИЧЕСКИХ СВОЙСТВАХ

Цель занятия: ознакомление с материалами, применяемыми в сельскохозяйственном строительстве и их гигиеническими свойствами.

Методические указания. Занятие проводится в аудитории и на ферме. Студенты знакомятся с образцами строительных материалов, видами строительных материалов, изделиями из них и их гигиеническими свойствами.

Микроклимат в животноводческих помещениях во многом определяется гигиеническими свойствами строительных материалов и теплоизоляционными качествами наружных ограждений. Для возведения сельскохозяйственных зданий и сооружений требуется большое количество разнообразных строительных материалов. Многие строительные конструкции могут быть изготовлены как непосредственно на строительной площадке, так и на специализированных заводах. Для удешевления строительства и разгрузки транспорта от излишних перевозок проектировщики и строители должны стремиться по возможности шире применять местные строительные материалы, которые добываются или вырабатываются вблизи от строящихся объектов.

Основные свойства всех строительных материалов условно можно разделить на несколько групп.

К первой группе относятся физические свойства: истинная и средняя плотности, пористость, насыпная плотность и пустотность, удельный вес, объемная масса, от которых в значительной степени зависят и другие важные в строительном отношении характеристики материалов.

Вторую группу составляют свойства, определяющие отношение строительных материалов к действию воды и отрицательных температур: водопоглощение, влажность, водопроницаемость, гигроскопичность и морозостойкость.

К третьей группе относятся механические свойства материалов: прочность, твердость, истираемость и сопротивление износу.

В четвертую группу включают свойства, выражающие отношение строительных материалов к действию тепла: теплопроводность, теплоемкость и огнестойкость.

В гигиенической оценке строительных материалов важное значение имеют теплопроводность, теплоемкость, теплоусвоение, гигроскопичность, паропроницаемость и воздухопроницаемость.

Теплопроводность – способность материала передавать через свою толщу тепловой поток, возникающий вследствие разности температур на противоположных поверхностях. Выражается теплопроводность коэффициентом теплопроводности. Он равен количеству тепла в килокалориях, которое в течение 1 ч проходит через 1 м^2 материала толщиной 1 м при разности температур на противоположных поверхностях 1 °С. Коэффициент теплопроводности уменьшается с повышением пористости материала и увеличивается с увеличением его средней плотности. Пористые материалы содержат больше воздуха, являющегося плохим проводником тепла, имеют меньшую величину теплопроводности. Однако теплопроводность одного и того же материала зависит и от степени его влажности. Чем больше в материале влаги, тем больше его масса и он более теплопроводен. Поэтому при использовании строительных материалов с низким коэффициентом теплопроводности необходимо устранять высокую влажность воздуха помещений. Здания, конструкции ограждений из малотеплопроводных материалов теряют меньше тепла через наружные ограждения.

Теплоемкость – свойство материала поглощать при нагревании определенное количество тепла. Ее характеризуют удельной теплоемкостью, которая равна количеству тепла в джоулях, необходимого для нагревания 1 кг данного материала на 1 °С. Чем выше теплопроводность материала, тем ниже его теплоемкость. Теплоемкость особенно

необходима при расчете подогрева материалов, применяемых при выполнении каменных, бетонных и железобетонных работ в зимнее время. Значение теплоемкости в гигиенической оценке строительных материалов состоит в том, что наряду с теплопроводностью и средней плотностью материала теплоемкость влияет на величину коэффициента теплоусвоения. Чем больше удельная теплоемкость материала, тем выше при всех равных условиях теплоустойчивость зданий, т. е. способность ограждающих конструкций сохранять постоянство температурного режима внутри ограждаемого помещения, несмотря на колебания температуры наружного воздуха.

Теплоусвоение материалов – важное гигиеническое свойство. Коэффициент теплоусвоения определяется способностью материала воспринимать тепло при колебании температуры на его поверхности. Материалы с большим теплоусвоением отнимают много тепла от тела животных, например при соприкосновении животных с поверхностью бетонного пола.

Гигроскопичность – способность пористо-капиллярного материла поглощать влагу (воду) из воздуха. Степень поглощения зависит от температуры и относительной влажности воздуха. Определяют ее по разности между массой насыщенного влагой материала и его массой в абсолютно сухом состоянии, выражают в процентах от массы сухого материала. К гигроскопичным материалам относятся древесина, вяжущие материалы, шлакобетон, пено- и газобетон и др. Для защиты пористых материалов от проникновения в них влаги их поверхность покрывается гидроизоляционным материалом (битумом, красками и др.).

Паропроницаемость – свойство материалов, характеризующееся коэффициентом паропроницаемости, под которым понимается количество граммов водяных паров, проходящих в течение 1 ч через материал площадью 1 м^2, при разности в упругости водяных паров у противоположных поверхностей 1 мм рт. ст. Гигиеническое значение паропроницаемости наружных ограждений помещений состоит в том, что задержка влаги в материале является причиной сырости стены, покрытия.

Воздухопроницаемость строительного материала способствует высоким теплозащитным свойствам, воздухообмену в помещениях.

Кроме перечисленных качеств строительные материалы должны по возможности обладать достаточной прочностью, оказывать сопротивление разрушающему действию кислот, солей, щелочей и газов (химическая или коррозийная стойкость). Строительные материалы не должны

оказывать вредного воздействия на организм животных, обладать водостойкостью, огнестойкостью и огнеупорностью.

Виды строительных материалов и изделий. *Природные каменные материалы* получают из горных пород. Они обладают высокой атмосферной стойкостью, прочностью и красивой окраской. К ним относятся бутовый камень, булыжный камень, гравий, щебень, песок и др.

Каменные материалы в строительстве животноводческих объектов используются как в своем первоначальном виде, так и после соответствующей обработки. В строительстве применяются и другие горные породы: вулканические туфы, пористые известняки, известняк-ракушечник и пр. Их распиливают на камни правильной формы и используют для кладки стен малоэтажных зданий и перегородок, а получаемый из них щебень служит крупным заполнителем для получения легкого бетона.

Керамические изделия. Такие материалы готовятся из природных глин, а также из их смесей с органическими и минеральными добавками. Производство этих изделий включает три технологических этапа – формование, сушку и обжиг. Все керамические изделия подразделяются на две группы: пористые (кирпич глиняный обыкновенный, пористый и пустотелый, пустотный стеновой материал, черепица кровельная, облицовочные плитки и трубы) и плотные (плитки для полов и дорожный кирпич).

Высокая прочность, долговечность и большой ассортимент этих изделий дают возможность широко использовать их при строительстве всех частей зданий, от фундамента до кровли.

В строительстве широко применяются керамзит для утепления и производства легких бетонов, керамические трубы используются для строительства канализационных сетей, особенно для отвода сточных вод.

Неорганические вяжущие вещества. Минеральными вяжущими называются порошкообразные вещества, которые при смешивании с водой дают пластичное тесто, способное с течением времени под влиянием физико-химических процессов затвердевать и переходить в камневидное состояние. Такое свойство вяжущих веществ используется для приготовления на их основе строительных растворов, бетонов (смесь вяжущего вещества с водой и заполнителем – песок, щебень, гравий), безобжиговых искусственных материалов и изделий.

По способности твердеть минеральные вяжущие вещества классифицируются на воздушные и гидравлические. Воздушные вяжущие

вещества могут затвердевать и длительно сохранять прочность только на воздухе. К ним относятся воздушная известь, гипсовые, магнезиальные вяжущие вещества и жидкое стекло. Гидравлические вяжущие вещества твердеют и сохраняют свою прочность как на воздухе, так и в воде. Однако начальный период твердения (процесс схватывания), как правило, должен протекать на воздухе или в среде, изолированной от воды. К гидравлическим вяжущим веществам причисляются воздушная, гидравлическая известь, гипсовые вяжущие вещества, жидкое стекло, портландцемент и его разновидности.

Строительные растворы, бетон. Строительный раствор представляет собой смесь, которая состоит из вяжущего вещества, воды и мелкого заполнителя (песка). Строительные растворы подразделяются: по плотности – на тяжелые (плотностью более 1500 кг/м^3) и легкие (с более низкой плотностью); по виду вяжущего вещества – на простые, с одним вяжущим веществом (цемент, известь, гипс и др.) и смешанные (сложные), из нескольких вяжущих веществ (цементно-известковые, цементно-глиняные); воздушные (на воздушных вяжущих веществах) – для работы в сухих условиях и гидравлические (на гидравлических вяжущих веществах) – во влажных условиях. Состав раствора выражается соотношением вяжущего вещества и песка (1:3; 1:5 и т. д.). По назначению различаются: растворы кладочные, используемые для кладки стен из кирпича, камня и крупных элементов, заполнения швов в крупнопанельных зданиях; отделочные – для штукатурки, архитектурного оформления поверхностей; специальные – для придания поверхностям специальных свойств (водонепроницаемость, кислотостойкость и т. д.). В состав отделочно-декоративных растворов, предназначенных для отделки фасадов зданий, интерьеров, вводятся дополнительные материалы, придающие раствору цвет и фактуру.

Обычный тяжелый бетон широко применяется для изготовления сборных бетонных и железобетонных конструкций и деталей, а также для возведения монолитных сооружений разного назначения. Легкие бетоны изготовляются с использованием пористых заполнителей (керамзит, шлак, пемза). Легкий бетон применяется для производства стеновых панелей, блоков, теплоизоляции покрытий и перекрытий, сооружения настила под полы. В строительстве широкое распространение находит ячеистый бетон. В зависимости от способа образования пористой структуры он подразделяется на газобетон (при включении газообразователя в смесь цемента, воды и молотого песка) и пенобетон (при добавлении в упомянутую смесь пены). Ячеистый бетон приме-

няется в строительстве для теплоизоляции конструкций зданий и сооружений, оборудования и трубопроводов. Из такого бетона изготовляются ограждающие конструкции зданий и сооружений различного назначения (стеновые панели, перегородки, плиты покрытий и перекрытий и т. п.).

Железобетон – это строительный материал, в котором бетон успешно сочетается с арматурной сталью. Сборный железобетон имеет ряд преимуществ перед монолитным. В современном строительстве из железобетонных изделий изготовляются балки, фермы, плиты, трубы, резервуары и др.

Безобжиговые изделия. В эту группу входят искусственные каменные необожженные изделия, которые получаются из растворов или бетонных смесей на основе минеральных вяжущих веществ в процессе их формования и последующего затвердевания. При их изготовлении в качестве заполнителей берутся кварцевый песок, пемза, шлак, зола, асбест, древесные опилки и др. Наиболее распространены ячеистосиликатные изделия для наружных стен зданий, перегородок, покрытия стен, а также фибралит, гипсовые изделия, асбоцемент, из которого делаются трехслойные стеновые панели, изделия для облицовки стен и асбоцементные трубы для подземных коммуникаций.

Асбоцементные изделия обладают огне-, морозостойкостью, низкой водо- и воздухопроницаемостью. Однако они характеризуются повышенной хрупкостью и при неравномерном насыщении водой могут коробиться.

Древесные материалы. В строительстве используется древесина хвойных (сосна, ель, пихта, лиственница, кедр) и лиственных (дуб, бук, береза, осина, ольха) пород. Древесина как строительный материал обладает рядом положительных свойств: высокой прочностью, малой плотностью, низкой теплопроводностью, легкостью обработки, простотой скрепления отдельных элементов, высокой морозостойкостью, податливостью механической обработке, стойкостью к действию растворов солей, щелочей и органических кислот. К недостаткам древесины как строительного материала следует отнести неоднородность строения, гигроскопичность, загниваемость и легкую воспламеняемость. Современная технология обработки древесины позволяет в значительной степени устранить указанные недостатки с помощью обработки ее антисептиками, антипиренами (огнезащитные составы), покрытия влагоизоляционными материалами, красками и обмазками. Применяемые в строительстве лесоматериалы подразделяются на следующие груп-

пы: круглые лесо-, пиломатериалы, изделия из лесоматериалов. Значительное место среди лесоматериалов занимает строительная фанера. Деревянные детали и изделия изготовляются в столярных цехах: комплекты оконных переплетов и дверей, перегородки, брусья для стен, детали для кровель, щитовой паркет, щиты и клееные балки, деревянные щиты (плиты).

Теплоизоляционные материалы – это строительные изделия с малой теплопроводностью. Они применяются для утепления стен, полов, покрытий. Такие материалы имеют высокую механическую прочность, пористое строение, низкие величины плотности и теплопроводности. Все теплоизоляционные материалы по виду исходного сырья подразделяются на органические и неорганические. Органические теплоизоляционные материалы вырабатываются из растительного сырья и отходов, которые в процессе производства подвергаются измельчению, пропитке синтетическими полимерами, прессованию и термической обработке. К ним относятся древесноволокнистые, древесностружечные, торфяные и камышитовые плиты, а также изделия из пластмасс. Такие плиты используются для внутренней отделки помещений, утепления бесчердачных крыш животноводческих помещений, при строительстве малоэтажных зданий в качестве заполнителя наружных стен, каркасных перегородок. В группу теплоизоляционных материалов из неорганического сырья входят минеральная вата (и изделия на ее основе), стеклянная вата (и изделия на ее основе), пеностекло и асбестосодержащие изделия (асбест, асбестовый картон).

Битумные и дегтевые материалы образуют довольно большую группу различного назначения. Битумы бывают двух видов – природные и нефтяные. Природные встречаются в виде битумных песчаников и известняков. Из них извлекается чистый битум или они используются в размолотом виде в качестве асфальтового порошка.

К особо ценным для строительства свойствам битумных и дегтевых материалов следует отнести их высокую водонепроницаемость, стойкость к действию кислот, щелочей, агрессивных жидкостей и газов, а также способность прочного скрепления с деревом, металлом и камнем. Непрерывно развивается производство рулонных (мягких) кровельных и гидроизоляционных материалов.

Битум – органическое вещество черного цвета, в обычном состоянии твердое, а в нагретом – пластичное или жидкое.

Асфальтовый раствор – уплотненная смесь битума, минерального порошка и песка. Асфальт применяется для устройства гидроизоляци-

онных слоев, отмосток, тротуаров. Асфальтовый бетон образуется в результате затвердевания смеси битума, щебня, песка и минерального порошка. Асфальтобетон находит широкое распространение в устройстве дорожных покрытий, проездов и площадок, а также полов в производственных зданиях различного назначения.

Деготь – черная маслянистая жидкость с характерным резким запахом, по свойствам подобна битуму. После отгонки из дегтя всех масел получается черное аморфное вещество, твердое при нормальной температуре, называемое пеком. Смесь дегтя и пека используется для получения дегтебетона, из которого производятся дорожные покрытия, кровельный толь и др.

Гидроизоляционные материалы. Для надежной гидроизоляции кровельных покрытий животноводческих зданий или сооружений широко используются битумные и дегтевые рулонные материалы и мастики. Рулонные кровельные материалы сравнительно легкие, водонепроницаемые, обладают низкой теплопроводностью, не разрушаются под воздействием агрессивных веществ. К группе гидроизоляционных материалов относятся рубероид, пергамин, гидроизол, кровельный толь, горячие и холодные мастики, которые приготовляются на разбавленном связующем материале и на битумных пастах (асфальтовые мастики). Кровельный толь, в отличие от других рулонных кровельных материалов, относится к группе дегтевых изделий.

Пластмассы, полимеры и изделия из них. Пластическими массами называются конструкционные материалы, в состав которых входят природные или синтетические органические вещества с большой молекулярной массой (полимеры). Полимеры применяют в сочетании с наполнителями (для повышения прочности и теплостойкости), пластификаторами (для придания пластичности и эластичности), стабилизаторами (для сохранения свойств пластмасс), а также пигментами и катализаторами.

Пластмассы широко используются в строительстве, так как они обладают рядом ценных свойств: низкими плотностью и теплопроводностью, хорошей окрашиваемостью, высокой химической стойкостью, легкостью обработки, склеивания и сваривания. Но пластмассы имеют и недостатки: низкую теплостойкость, горючесть и токсичность.

Для изготовления строительных конструкций на основе полимеров применяются стеклопластики – пластмассы, состоящие из синтетического полимерного связующего и стеклянного наполнителей (армирующего материала). В промышленности вырабатываются стеклотекстолит,

органическое стекло, жесткие пенопласты, полиэтилен, поливинилхлорид, полистирол, эпоксидные полимеры. Строительные материалы на основе полимеров могут быть рулонными и плиточными.

Ко всем полимерным материалам, которые могут находиться в контакте с животными или кормами, предъявляется основное и важное требование: полное отсутствие токсичности.

Металлы, применяемые в строительстве, подразделяются на две группы – черные и цветные.

Черные металлы – это сплав железа с углеродом, к ним относятся чугун и сталь. В строительстве широко применяются прокатная и арматурная стали. Из первой выпускаются прокатные изделия различных профилей: круглые, квадратные, угловатые, двутавровые, швеллерные, листовые и др. Арматурная сталь используется для армирования железобетонных конструкций в виде стержневой и проволочной, гладкой, периодического профиля, напрягаемой и ненапрягаемой по условиям применения в железобетоне.

Все металлы, за исключением железа, и сплавы на их основе называются *цветными*. Среди них широко применяются цинк, свинец, медь и алюминий. Для строительных целей используются различные их сплавы.

Под влиянием воздействия агрессивных газов и жидкостей происходит разрушение (коррозия) поверхности металлов. Простым и эффективным способом защиты металлических конструкций от коррозии является покрытие их поверхностей различными красками, эмалями.

Стекло получается путем сплавления кварцевого песка, извести, поташа и соды. Стекольные заводы производят для строительства стекла различных профилей и размеров: оконное, профильное, блоки и трубы. Стекло листовое используется для остекления оконных переплетов, перегородок и фонарей верхнего света. Стеклоблоки применяются для устройства перегородок и заполнения оконных проемов.

Лакокрасочные материалы. К ним относятся составы, наносимые в жидком виде на поверхность материалов тонким слоем и образующие после высыхания твердую пленку, прочно сцепляющуюся с поверхностью. Лакокрасочные материалы состоят из двух основных компонентов: сухого вещества (пигменты и наполнители) и связующего (различные связующие и растворители).

Пигменты – это тонкоизмельченные цветные порошки минерального или органического происхождения, не растворимые в воде и органических растворителях (масло, скипидар, спирты).

Наполнители – это нерастворимые минеральные вещества, добавляемые для экономии пигмента и повышения прочности состава. В качестве наполнителя используются тонкомолотый тальк, кварц, асбестовая пыль и молотая слюда.

Связующие вещества служат для сцепления частиц пигмента и наполнителя между собой и окрашиваемой поверхностью. Растворители вводятся для доведения лакокрасочных составов до необходимого рабочего состояния (растворение загустевших красок).

Масляные краски представляют собой пасту, содержащую смесь пигментов, наполнителей и связующих веществ. Они выпускаются густотертыми и готовыми к употреблению. Масляные краски применяются как для наружных, так и внутренних работ по металлу, дереву и сухой штукатурке.

Эмалевые краски готовятся на специальных лаках. Они должны удовлетворять основным общим требованиям: обладать светостойкостью, прочностью и устойчивостью к влиянию окружающей среды, высыхать в тонких слоях, образуя тонкую глянцевую пленку. Эмалевые краски бывают алкидные, эпоксидные и карбамидные.

Водные краски. В строительстве используются водно-клеевые и водно-известковые краски.

Эмульсионные краски – это однородные суспензии пигментов в водных эмульсиях различных пленкообразователей. При применении эмульсионных красок достигается большая экономия растворителя, так как его частично или полностью заменяют водой. Кроме масляных и эмульсионных применяются краски, в которых в качестве связующих веществ используются различные полимеры. Эти краски, получившие название латексных, образуют прочную пленку, хорошо защищающую окрашенную поверхность дерева, штукатурки, бетона. Использование латексных красок дает большую экономию дефицитных и дорогих растительных масел.

Задание 1. Ознакомиться со строительными материалами и их гигиеническими свойствами.

Задание 2. Ознакомиться с видами строительных материалов и изделиями из них.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте основные свойства строительных материалов, используемых при сооружении животноводческих объектов.

2. Дайте гигиеническую характеристику строительным материалам.

3. Перечислите основные виды строительных материалов и их применение в строительстве.

4. Назовите основные свойства и классификацию строительных растворов, бетонных и железобетонных изделий и область применения их в строительстве.

5. Назовите основные теплоизоляционные материалы, перечислите их свойства и укажите область применения в сельском строительстве.

6. Укажите, как классифицируются гидроизоляционные и кровельные материалы, назовите область применения их в сельском строительстве.

7. Охарактеризуйте свойства и классификацию пластических масс, полимеров и изделий из них.

8. Назовите основные свойства стекла и область применения в сельском строительстве.

Тема 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫМ И КОНСТРУКТИВНЫМ РЕШЕНИЯМ

Цель занятия: усвоение понятия «объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений», ознакомление с конструктивными решениями элементов зданий.

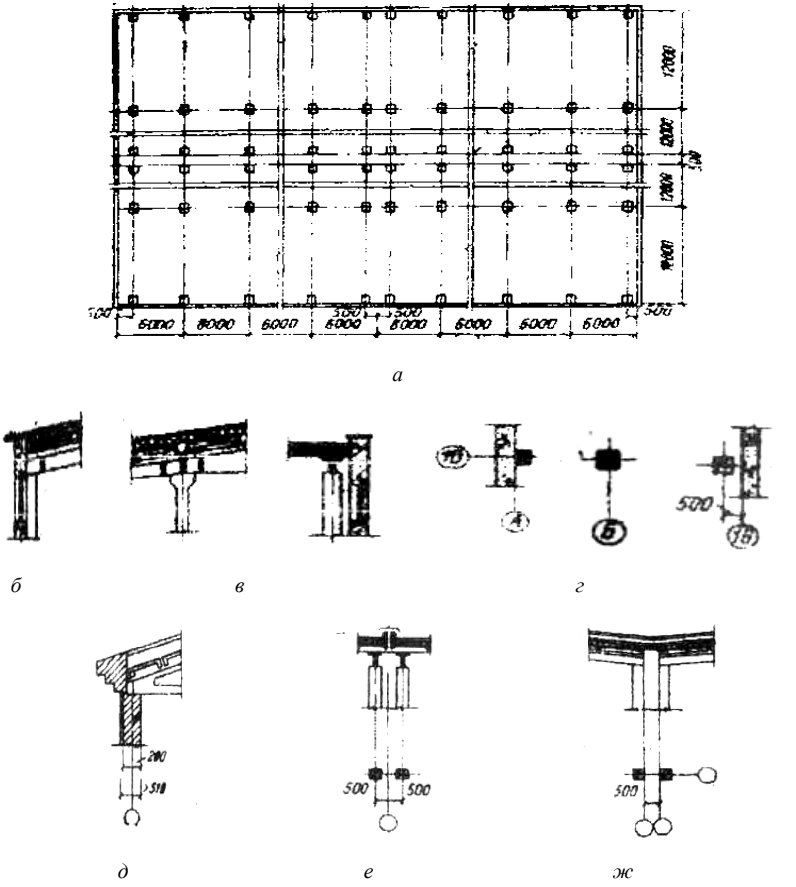
Методические указания. Занятие проводится в аудитории и на ферме. Студенты знакомятся с объемно-планировочными параметрами, применяемыми при проектировании помещений, габаритными схемами одноэтажных животноводческих и птицеводческих зданий, конструктивными решениями элементов зданий.

Объемно-планировочные решения при проектировании животноводческих и птицеводческих зданий и сооружений должны отвечать требованиям технологии единой модульной системы в строительстве и унификации основных параметров (пролеты, шаги, высота).

Пролеты и шаги несущих конструкций животноводческих и птицеводческих зданий принимаются, как правило, равными или кратными укрупненному модулю 60М (6000 мм). Высота производственных помещений измеряется от уровня поверхности пола до нижней грани выступающих конструкций покрытий и принимается кратной модулю 3М (300 мм). Поэтому при проектировании животноводческих и птицеводческих зданий надлежит применять следующие унифицированные объемно-планировочные параметры: пролеты – 18; 12; 9; 7, 5; 6 и 3 м; шаги – 6 м (пролеты в крайних рядах у продольных стен и крайние шаги у торцовых стен допускаются 3 м); высота зданий – 2,4; 2,7; 3,0; 3,3 и

3,6 м; ширина зданий – 24; 21; 18; 12;10,5; 9; 7,5 и 6 м (ширина более 24 м должна быть кратна 6 м).

При строительстве следят за тем, чтобы привязка к продольным и поперечным осям отдельных элементов одноэтажных зданий соответствовала положениям по унификации объемно-планировочных и конструктивных решений сельскохозяйственных зданий (рис. 6).



а

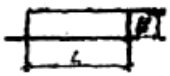
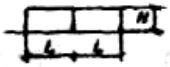
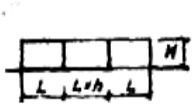
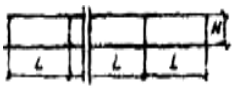
б *в* *г*

д *е* *ж*

Рис. 6. Привязка колонн и стен к продольным и поперечным разбивочным осям:
а – сетка разбивочных осей одноэтажного сельскохозяйственного здания;
б–ж – разрезы и планы привязки конструктивных несущих элементов зданий к разбивочным осям

Для снижения стоимости строительства, обеспечения единой технической политики при проектировании составлены унифицированные габаритные схемы одноэтажных животноводческих и птицеводческих зданий из облегченных конструкций, представляющие собой схемы из типовых объемно-планировочных решений (табл. 7). Унифицированные схемы соответствуют принятой технологии содержания животных и птиц и механизации процессов. В них предусмотрены одно-, двух-, трех- и многопролетные здания павильонного и блокировочного типов по стоечно-балочной и рамной схемам.

Таблица 7. **Унифицированные габаритные схемы одноэтажных животноводческих и птицеводческих зданий**

Поперечный разрез зданий	Размеры колонн, м		Высота зданий *H*, м	Назначение зданий
	Шаг	Пролет		
Однопролетные				
	6 и 3	9	2,4	Для свиней и птиц
		12	2,4	Для птиц
			2,7	
			3,0	
		18	2,4	Для КРС, свиней, птиц
			2,7	Для свиней и птиц
			3,0	
		21	2,7	Для КРС
Двухпролетные				
	6	6	2,4	Для птиц
		9	2,7	
Трехпролетные				
	6	6	2,4	Для КРС, свиней и птиц
			2,7	Для свиней и птиц
			3,0	
		7,5 + 6,0 + 7,5	2,7	Для КРС
Многопролетные				
	6	9	2,4	Для свиней и птиц
			3,0	Для КРС и птиц
		12	3,0	
		18		Для КРС, свиней и птиц
		21		Для КРС

Строительство животноводческих зданий павильонного типа осуществляется по конструктивным одно-, двух- и трехпролетным схемам. Общим конструктивным элементом в них является использование железобетонных колонн и плит покрытия: при шаге несущих элементов 6 м – железобетонных плит СПР-60 (1,5×6 м), СПРН (3×6 м), ППР-24 (2,4×6 м): при шаге 3 м – асбестоцементных плит АКД (1,5×3 м).

Отличительной особенностью данных схем является применение различных элементов покрытия. В однопролетных зданиях это сборные железобетонные, клеефанерные, трехшарнирные рамы пролетом до 21 м, состоящие из двух полурам железобетонных, металложелезобетонных, металлодеревянных и металлических ферм, треугольных трехшарнирных арок, верхние элементы которых изготовляют из клееной древесины, а нижние – из стали.

В двух- и трехпролетных зданиях применяются железобетонные балки 1СБТ-60 и КБ-1080, металлические прутковые фермы или клеефанерные балки.

Для многопролетных широкогабаритных зданий несущими конструкциями покрытия могут быть: треугольные железобетонные безраскосные фермы ФБТ пролетом 9; 12; 18 и 21 м; покрытия – облегченные железобетонные плиты; железобетонные плиты 2Т размерами в плане 2×12 и 2×18 м; железобетонные оболочки КЖС пролетом 12 и 18 м размерами в плане 1,5×12 и 3×18 м; металлические фермы с профилированным настилом. Конструктивные решения фундаментов во всех вариантах принимаются двух видов: фундаментные башмаки СФК с размерами подошвы 800×800 мм, высотой 500 мм; 1000×1000 и 1300×1300 мм, высотой 550 мм; свая-колонка ССКД сплошная с консолями сечением 300×300 и 200×200 мм, длиной 5–7,5 м.

Для стен животноводческих и птицеводческих зданий принимаются, как правило, самонесущие и навесные панели следующих видов: двухслойные из легких бетонов марки ПСЛ размерами 1,2×6; 1,5×6; 1,8×6 м и толщиной в зависимости от климатического района строительства 200–400 мм; трехслойные панели размером до 1,8×6 м из двух железобетонных слоев с утеплением плитным пенополистиролом.

Многовариантность в использовании материалов способствует широкому внедрению в строительство сельскохозяйственных зданий прогрессивных конструкций и эффективному использованию существующих средств механизации для проведения строительных работ.

Гигиена элементов зданий. Здания для животных строят так, чтобы они были сухими, светлыми, теплыми зимой и прохладными летом.

Для строительства используются сравнительно долговечные и дешевые материалы с удовлетворительными теплозащитными свойствами. Здания состоят из отдельных конструктивных элементов, основными из которых являются фундамент, каркас, стены, перекрытия и покрытия, кровля, перегородки, полы, лестницы, окна, двери, ворота.

Конструктивные элементы подразделяются на две группы: несущие, которые воспринимают все внутренние и внешние нагрузки, и ограждающие, предназначенные для защиты помещения от атмосферных воздействий, отделения их друг от друга и обеспечения необходимого температурного режима.

Гигиенические требования к конструктивным частям здания: основанию, фундаментам, покрытиям, стенам, дверям, окнам. *Основание* – это массив грунта, воспринимающий давление от фундаментов зданий. Прочность и устойчивость любого здания зависят прежде всего от надежности основания. Основание должно быть прочным, однородным, сухим, с осадкой под зданием не более 2–3 см и не подвергаться оползням.

Основания под фундаменты зданий и сооружений бывают естественными и искусственными. Животноводческие здания и сооружения строятся, как правило, на естественных основаниях.

Естественные основания – это грунты, находящиеся в условиях природного залегания.

Искусственные основания – это слабые грунты, предварительно укрепленные разными способами.

Верхние слои грунтов – растительные (почва) – слабые, как правило, имеют сильную сжимаемость под нагрузкой и основанием служить не могут. Поэтому необходимо знать геологические условия площадки, отведенной под застройку. При разработке проекта проектная организация делает топографическую съемку участка и геологию, т. е. бурят в разных местах участок и определяют его геологический разрез и качество грунтов под основание.

Различают следующие виды грунтов: скальные, крупнообломочные, песчаные, глинистые.

Скальные грунты представляют собой залежи изверженных осадочных и горных пород – граниты, известняки, кварциты, песчаники. Они залегают сплошными массивами (без трещин и пустот) и являются наиболее прочным естественным основанием.

Крупнообломочные грунты – щебень, гравий, галька – представляют собой куски с размерами частиц более 2 мм. Это обломки скальных

пород. Они не подвержены вспучиванию, малосжимаемы, не размываются водой. При отсутствии воздействия грунтовых вод они служат надежным основанием.

Песчаные грунты состоят из частиц 0,1–2 мм. Они подразделяются на гравелистые, крупные, средней крупности, мелкие и пылеватые. С увеличением содержания пылеватых и глинистых частиц прочность песчаного грунта уменьшается. Вследствие значительной водопроницаемости увлажнение гравелистых, крупных и средней крупности песков почти не сказывается на их механических свойствах. Насыщенные водой мелкие и пылеватые пески становятся текучими (плывуны), приобретают подвижность, это ведет к резкому снижению несущей способности. Крупные и чистые пески при промерзании не вспучиваются и являются хорошим основанием.

Глинистые грунты – глина, супеси и суглинки – состоят из мельчайших частиц чешуйчатой формы. Сухое глинистое основание может выдержать большие нагрузки от массы здания и сооружения. Глинистые грунты, мелкие и пылеватые пески во влажном состоянии при замерзании могут вспучиваться, а при оттаивании – проседать. При вспучивании влажных глинистых грунтов зимой и оседании их весной в здании появляются трещины, которые часто нарушают нормальную эксплуатацию.

Малопригодны под основания грунты с органическими примесями: растительный грунт, ил, торф, болотистый грунт.

Вода изменяет свойства грунтов, снижает их несущую способность. Основным источником грунтовой воды служат атмосферные осадки. Вода атмосферных осадков, проникая в грунт, наполняется газами и растворами органических и неорганических веществ. Некоторые водные соединения образуют кислоты и щелочи. Они разрушающе действуют на фундаменты и основания. Такая грунтовая вода называется агрессивной.

В период изыскательских работ, на начальном этапе проектирования, грунты на участке строительства исследуют с целью определения характера напластований, толщины слоев, физико-механических свойств, вида грунтовой воды и ее уровня. При наличии на участке грунтовых вод их подвергают химическому анализу. Материалы исследования грунтов позволяют правильно выбрать основание и фундаменты зданий.

Фундамент – это подземная часть здания, служащая опорой всех несущих конструкций здания или сооружения. Фундаменты должны отве-

чать следующим основным требованиям: прочность, устойчивость, сопротивляемость влиянию атмосферных условий (вода, температура, ветер) и отрицательных температур, долговечность, соответствующая эксплуатационному сроку службы надземной части зданий, индустриальность устройства конструкций, экономичность.

По виду материалов различают железобетонные, бетонные, бутовые, бутобетонные, кирпичные и деревянные фундаменты.

Глубина заложения фундаментов – это расстояние от спланированной поверхности земли до подошвы фундамента. Она должна соответствовать глубине залегания того слоя грунта, который по своим качествам может служить основанием для данного здания.

При выборе глубины заложения фундаментов одноэтажных животноводческих зданий решающее значение имеет глубина промерзания грунтов под подошвой фундамента.

Если основание состоит из влажного пучинистого грунта (мелкого песка, супеси, суглинка или глины), то подошва фундамента должна располагаться ниже уровня промерзания грунта на 15–20 см. На непучинистых грунтах (крупнообломочных, гравелистых песках, крупных и средней крупности) глубина заложения фундаментов не зависит от средней глубины промерзания, однако она не может быть менее 0,5 м.

Глубина промерзания грунтов в различных районах нашей страны различна.

Глубина заложения фундаментов под внутренние стены и колонны животноводческих зданий не зависит от глубины промерзания грунта и должна быть не менее 0,5 м от уровня земли.

По конструктивным решениям фундаменты для одноэтажных животноводческих зданий и сооружений подразделяются на ленточные, столбчатые и свайные.

Ленточные фундаменты наиболее просты по конструкции. Они повторяют очертания несущих конструкций надфундаментной части здания, обеспечивают равномерную передачу нагрузок здания на фундамент и фундамента на грунт.

Фундаменты могут быть сборными – из бетонных и железобетонных блоков или монолитными – из бутового камня, бетона или бутобетона, кирпича или других материалов.

Ленточные фундаменты применяются для животноводческих зданий с массивными стенами тогда, когда возможно мелкое их заложение, а столбчатые фундаменты экономически не оправданы.

Столбчатые фундаменты устраиваются под стены при прочных основаниях и небольших нагрузках на них. Фундамент состоит из отдельных опор и уложенных на них железобетонных фундаментных балок (рандбалок), воспринимающих нагрузку от стен. Опоры делаются из бутового камня, бетона, бутобетона, кирпича или из сборных бетонных блоков.

Под несущими стенами опоры располагаются в углах, в местах примыкания и пересечения стен, а также в промежутках через 2–6 м.

Свайные фундаменты применяются при возведении зданий, в основном на слабых грунтах.

Сваями называются стержни, погруженные в грунт различными способами на определенном расстоянии друг от друга. По виду материала они бывают деревянными, железобетонными, металлическими и комбинированными; по форме сечения – круглыми, квадратными, многогранными; по виду продольного профиля – прямоугольными, цилиндрическими, треугольными. Сваи, проходящие через слабые грунты и опирающиеся на прочный грунт, называются сваями-стойками. Сваи, не достигающие прочного грунта, а уплотняющие слабые слои, называются висячими. Висячие сваи передают на грунт нагрузку от здания за счет сил трения, возникающего между их боковой поверхностью и грунтом.

Фундаменты под стены подвергаются увлажнению просачивающейся через грунт атмосферной влагой, а также грунтовой водой. Вследствие капиллярности влага по фундаменту поднимается вверх и вызывает отсыревание стен здания. Чтобы преградить доступ влаги в стены, между фундаментом и стеной предусматривается горизонтальная гидроизоляция из двух слоев рубероида на битумной мастике. Вертикальная гидроизоляция делается в том случае, если в здании имеется подвал.

Цоколь – это выступающая над поверхностью грунта часть фундамента, которая служит основой для стен, место перехода фундамента в стену. В помещениях для животных цоколь должен выступать над поверхностью на высоту не менее 20–30 см. Естественный сток атмосферных вод от стен здания достигается путем устройства по периметру цоколя отмостки шириной 70–100 см. Отмостка заглубляется в землю на 10 см и возвышается над уровнем земли у цоколя на 15–20 см. Защитный слой отмостки чаще делается по щебеночной подготовке из бетона или асфальта.

Каркасы зданий служат несущим остовом современных одноэтажных и многоэтажных животноводческих строений.

Каркас одноэтажного здания выполняется в стоечно-балочной и рамной схемах. При стоечно-балочной схеме используются следующие конструктивные строительные элементы: фундаментный башмак, колонны, балки, фермы треугольные, плиты-покрытия.

При рамной схеме основной каркас здания состоит из железобетонных или деревянных клееных полурам, собирается из двух Г-образных элементов.

Покрытие – это верхнее ограждение здания для защиты от внешних климатических факторов и воздействий. На потери тепла через покрытия приходится 30–35 % общих теплопотерь здания. Поэтому покрытия в значительной степени способствуют поддержанию оптимального режима температуры и влажности в помещении.

В инженерном отношении они должны быть гладкими, сухими, легкими, прочными, не поддаваться проникновению воды, невозгораемыми, с низким коэффициентом теплопередачи. Недопустимо промерзание покрытий и образование на них конденсата.

Покрытия делаются из бетонных и железобетонных плит, деревянными.

Исследования показали, что покрытия из железобетонных плит не в полной мере отвечают требованиям гигиены, так как при нарушении температурно-влажностного режима в помещении они быстро покрываются конденсатом. Однако такие покрытия получили очень широкое распространение при индустриальных методах строительства, особенно при возведении полносборных животноводческих зданий.

Покрытие состоит из нескольких слоев: несущий – из железобетонных плит; сверху укладывают пароизоляционный слой (рубероид, полиэтиленовая пленка) и слой утеплителя (пенопласт, минераловатные плиты); верхний слой покрытия защищает здание от атмосферных осадков (рис. 7).

Здания с совмещенным покрытием возводятся в регионах с теплым, умеренно холодным климатом.

Стены – это основа ограждающих конструкций с наибольшей площадью соприкосновения помещения с внешним воздухом. От их конструкции, качества зависят, прежде всего, условия содержания и использования животных в здании.

Назначение стен – защита животных от воздействия внешних метеорологических условий и обеспечение оптимального микроклимата в холодный период года.

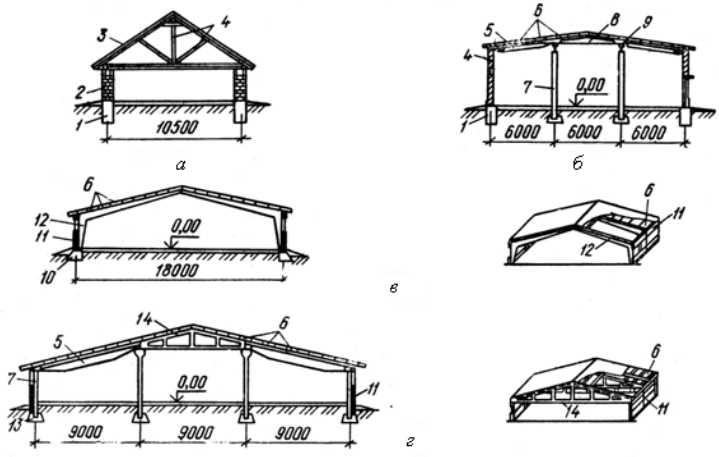


Рис. 7. Конструктивные типы одноэтажных животноводческих зданий:
а – бескаркасное здание (с несущими стенами); *б* – здание с полным каркасом;
в – рамный каркас; *г* – каркасное здание (стоечно-балочный каркас);
1 – ленточный фундамент; *2* – несущая стена из кирпича или блоков; *3* – кровля;
4 – деревянные стропила; *5* – односкатная железобетонная балка покрытия;
6 – плиты покрытия; *7* – железобетонная колонна; *8* – полускатная железобетонная балка покрытия; *9* – железобетонный прогон; *10* – фундамент под несущую раму;
11 – самонесущие стены; *12* – несущая рама; *13* – треугольная безраскосная ферма;
14 – фундамент под колонну

Основные требования, которым должны отвечать стены здания:

- низкая теплопроводность, достаточная теплостойкость;
- высокий коэффициент термического сопротивления, который предотвращают как переохлаждение, так и перегрев помещения под воздействием внешних температур;
- достаточная прочность, огнестойкость, легкость;
- отсутствие выступов, шероховатостей и щелей, чтобы не накапливались пыль и паразиты (насекомые);
- легкодоступная очистка и дезинфекция.

В гигиеническом отношении коэффициент теплопередачи (КТ) должен быть низким – не менее 2, а коэффициент термического сопротивления – высоким. При температуре 10 °С таким требованиям отвечают кирпичные стены в 1,5 кирпича, что соответствует их толщине 38 см. Если внешняя температура составляет 20 °С, КТ величиной 4,5 обеспечивают стены в 2 кирпича – 51 см толщиной.

На стенах животноводческих помещений недопустимо образование конденсата. В этом случае помещение будет влажным, что приведет к развитию плесени, а это, в свою очередь, вызовет появление неприятного запаха, увлажнение подстилки.

У животных, которые содержатся во влажных помещениях, увеличиваются потери тепла с поверхности тела в направлении к холодным влажным стенам. Это может обусловить снижение резистентности организма животных. Поэтому возникают заболевания органов дыхания, наблюдаются болезни опорно-двигательного аппарата и кожи.

По видам строительных материалов стены подразделяются на каменные – кладка из естественного камня, монолиты из бетона, керамзитобетона, цементно-известковых блоков; кирпичные – из красного, белого силикатного кирпича; деревянные.

Внутренняя поверхность стен должна быть оштукатурена и побелена известью с мелом.

Следует учитывать, что в холодный период года 40–42 % тепла в помещении теряется через стены. Поэтому вопросам теплозащитных свойств стен зооветспециалисты должны уделять надлежащее внимание, чтобы предотвратить промерзание их зимой.

По конструкции стены животноводческих зданий подразделяются на кирпичные, блочные и панельные.

Кирпичные стены применяются в бескаркасных зданиях и с неполным каркасом. В таких зданиях стены являются несущими, на них опирают балки и фермы покрытий, балки и плиты перекрытий.

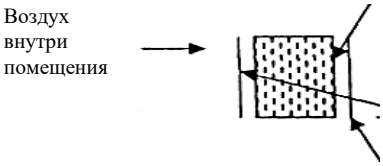
Блочные стены соответствуют современным методам возведения. Применяются блоки из легких бетонов плотностью 800–1400 кг/м^3 на пористых заполнителях – керамзите, шлаке. Толщина блоков составляет 300, 400 и 500 мм, высота – 600 и 1200 мм, длина кратна 500 мм.

Для животноводческих зданий с повышенной (до 85%) влажностью внутреннего воздуха используются двухслойные блоки. Поверхность легкого бетона, обращенная внутрь здания, защищена от увлажнения слоем тяжелого бетона толщиной 50 мм. С наружной стороны на блоки наносится декоративный слой толщиной 20 мм на цементно-песчаном растворе.

Панельные стены – это основной вид стеновых ограждений каркасных зданий. По роду материалов панели подразделяются на железобетонные, асбоцементные, металлические.

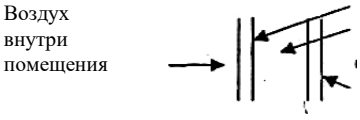
Железобетонные панели используются с железобетонным каркасом. Широкое распространение получили двухслойные панели из легких бетонов и железобетонные трехслойные с эффективным утеплителем.

Двухслойные панели из легких бетонов имеют определенную конструкцию.



Конструкционно-теплоизоляционный слой 80–170 мм из легкого бетона плотностью 800–1200 кг/см^2 (керамзитобетон, пенобетон, шлакопенобетон); изолирующий слой из бетона повышенной плотностью 1800–2400 кг/м^3, толщиной 50 мм; декоративный цементно-песчаный слой

Трехслойные железобетонные панели состоят из внутреннего и наружного железобетонного слоев, между которыми располагают утеплитель.



Внутренний железобетонный слой 100 мм; утеплитель 50–100 мм в зависимости от влажности и температуры внутреннего и наружного воздуха; наружный железобетонный слой 50 мм

Асбоцементные панели состоят из двух обшивок из плоского асбоцементного листа и размещенного между ними утеплителя. В панелях с каркасом утеплителем служат минераловатные плиты толщиной 60–180 мм. Для их защиты от увлажнения парами воздуха помещения между внутренней обшивкой и утеплителем располагается пароизоляционный слой из полиэтиленовой пленки или рубероида. Такие панели применяются в зданиях с относительной влажностью воздуха в помещениях не выше 75 % (в основном на птицефабриках).

Металлические панели отличаются высокими эксплуатационными качествами. Перспективны трехслойные панели из алюминиевых листов с утеплителем из пенопласта. Они прочные, имеют малую массу, хорошую теплоизоляцию, красивый внешний вид.

Ворота, двери – это наружные ограждающие конструкции зданий и сооружений, через которые происходит теплообмен с окружающей средой. Ворота предназначены для входа и выхода животных, доставки кормов, подстилки, удаления навоза и вывоза продукции. Двери, внешние и внутренние, предназначены для прохода обслуживающего

персонала. Все ворота должны быть двустворчатыми и открываться наружу по направлению основного направления движения, а двери устраиваются однопольные и двухпольные. Через ворота происходят теплопотери. Ворота делаются достаточно плотными, не промерзаемыми в холодное время года. Полотна ворот изготовляются дощатыми или из деревянного каркаса с обшивками из водостойкой фанеры с заполнением внутреннего пространства утеплителем.

Ворота должны легко открываться и плотно закрываться. Ширина наружных ворот для крупного рогатого скота составляет 2,1 м и более в зависимости от габаритов транспортных средств, высота – не менее 2,4 м. В свинарниках ширина ворот равна 1,5–1,6 м, высота – 2–2,2 м, в конюшнях ширина – 2 м, высота – 2,2 м, в овчарнях – соответственно 2,5–3 и 2–2,5 м. Предусматривается следующее количество ворот: в зданиях для крупного рогатого скота – одни ворота на 25 стойл, в свинарниках-маточниках – одни ворота на 10–15 гол., для племмолодняка – на 40–60 гол., свиней на откорме – на 75–100 гол., в конюшнях – одни ворота на 20 рабочих лошадей или на 10 племенных, в овчарнях – на 200 гол.

Двери изготовляются шириной 0,8–1,8 м, высотой не менее 1,8 м. Они должны открываться наружу.

В животноводческих зданиях, которые строятся в районах с расчетной наружной температурой воздуха ниже –20 °С, для уменьшения теплопотерь двери и ворота оборудуются тамбурами. Они должны быть шире на 1 м, а глубина – больше ширины открытого полотнища не менее чем на 0,5 м.

В широкогабаритных зданиях целесообразно устраивать внутренний тамбур за счет достройки помещения глубиной не менее используемых транспортных средств и механизмов.

С целью предотвращения занесения инфекций рационально на входе в помещение у ворот и дверей иметь дезковрики, заправленные дезраствором.

Окна и освещенность помещений. Окна являются частью наружных ограждающих конструкций здания. Они обеспечивают естественное освещение и вентиляцию зданий. Теплопотери через окна составляют 13–17 % от общих по зданию. Свет необходим для прохождения нормальных физиологических процессов в организме животных, проведения работ в помещении (табл. 8).

Таблица 8. **Параметры освещенности помещений в зданиях и сооружениях для животных**

Здания и сооружения	Естественная освещенность		Искусственная освещенность в зоне размещения животных	
	Коэффициент естественной освещенности (КЕО), %	Световой коэффициент (СК)	при газоразрядных лампах	при лампах накаливания
Коровники: помещения для привязного и беспривязного содержания животных, с кормлением в стойлах	0,8–1,0	1:10–1:15	75	30
то же, с кормлением на выгулах	0,4	1:20–1:30	60	25
доильные помещения и молочные	0,5–0,6	1:15–1:20	300	25
Родильные отделения, профилактории для телят, изоляторы	0,8–1,0	1:10–1:15	150–100	100–50
Телятники	0,5–0,8	1:10–1:15	75	30
Свинарники: для маток, хряков, поросят-отъемышей и ремонтного молодняка	0,6–0,8	1:10–1:15	75	30
для откормочного поголовья	0,2–0,3	1:20–1:30	50	20
Птичники: для напольного содержания птицы	0,3–0,4	1:20–1:30	40	20
для клеточного содержания птицы	0,4–0,5	1:10–1:15	50	30
Инкубатории	0,2–0,3	1:10–1:15	40	20
Ветеринарные здания: амбулатории	0,8–1,0	1:10–1:15	150–100	100–50
стационары и изоляторы для животных	0,5–0,8	1:10–1:15	75	30
Кормоприготовительные здания и помещения	0,3–0,4	1:20–1:30	50	30
Санпропускники для обслуживающего персонала	0,5–0,6	1:15–1:20	150–100	100–50
Складские помещения для хранения кормов	0,1–0,2	1:20–1:30	30	20

Хорошая освещенность на протяжении 16–18 ч положительно влияет на рост и развитие молодняка, повышает устойчивость организма к инфекционным и респираторным заболеваниям, способствует образо-

ванию в организме витаминов группы D, повышению половой активности животных.

Короткий световой день, наоборот, обусловливает накопление жира. Поэтому животных, выделенных для воспроизводства стада, не рекомендуется содержать в темных помещениях.

Недостатком обыкновенного стекла является то, что оно задерживает 99 % ультрафиолетовых лучей и пропускает инфракрасные лучи. Под воздействием ультрафиолетовых лучей задерживается развитие и гибнут не только бактерии, но и их споры. Эти лучи используют для обеззараживания воздуха в помещениях.

Степень освещения помещений зависит от высоты стояния солнца, времени года, ориентации здания относительно частей света, площади перед окнами, формы, величины и размещения окон.

Потери света связаны с конструкцией рам. При металлических, деревянных и железобетонных рамах потери света колеблются от 5 до 35 %. До 8–14 % света забирают стекла, а при их загрязнении потери возрастают до 50 % световых лучей.

Основные понятия о свете. Световой поток – это мощность лучевой энергии. Единицей измерения светового потока является люмен (лм) – световой поток, который излучает абсолютно черное тело с площади выходного отверстия 0,5305 мм^2 при температуре затвердения платины 2042 К. Люкс (лк) – единица освещенности, которая представляет собой освещенность поверхности в 1 м^2, на которой распределен световой поток в 1 лм.

Установлено, что вертикальные окна при одинаковой остекленности площади повышают интенсивность освещенности помещения на 15–20 % в сравнении с окнами горизонтальной формы. Поднятие окон вверх к потолку способствует лучшей освещенности помещения в глубину. При удалении от окна на 2 м количество прямого света уменьшается в 4 раза. Расстояние от пола до подоконника в коровниках с привязным содержанием и телятниках равно 1,2–1,3 м, с беспривязным содержанием – 1,8–2,0, в пунктах искусственного осеменения – 0,8, в свинарниках – 1,1–1,3, в овчарнях – 1,3–1,5 м. Степень освещенности помещений принято определять световым коэффициентом (СК), который определяют отношением остекленной площади окон к площади пола, принимая первую величину за единицу.

При оценке методом светового коэффициента (СК) не учитываются форма и размещение окон, высота, размещение зданий, которые находятся рядом, степень прозрачности стекла, угол падения световых лучей.

Более объективным является светотехнический метод с помощью коэффициента естественного освещения (КЕО). КЕО – это отраженное в процентах освещение в определенной точке помещения к освещению одновременно внешней точки, размещенной на горизонтальной площади, освещенной рассеянным светом всего небосвода.

Гигиенические требования к полам и их устройство. Полы в помещениях для животных – одна из важнейших конструктивных частей здания. Полы – это место, где животные стоят, двигаются, лежат. Через них потери тепла составляют от 12 до 48 % общих теплопотерь здания.

От состояния и конструкции полов во многом зависят: здоровье животных, чистота кожного и шерстного покрова, состояние копытного рога, бактериальная и механическая загрязненность продуктов животноводства. Животные находятся в помещениях большую часть года, а нередко – от рождения до завершения откорма (свиноводческие, птицеводческие, скотоводческие товарные предприятия). Поэтому продуктивность, состояние здоровья и расход кормов во многом зависят от условий содержания.

Животные во время нахождения в помещении непосредственно соприкасаются с полом. Свиньи в течение суток 70–90 % времени лежат, коровы – 40–50 %, вставая 12–14 раз.

За время ночного лежания животных на полу он настолько нагревается, воспринимая тепло от животного, что утром, когда коровы поднимаются и пол начинает отдавать это тепло, температура воздуха в коровнике повышается на 1–2 °С.

Санитарно-гигиенические и технологические требования к качеству полов следующие:

- достаточная прочность и стойкость против деформации и стирания;
- водонепроницаемость;
- низкая теплопроводность, хорошие теплоизоляционные качества;
- устойчивость к действию агрессивной среды (кал, моча);
- легкая очистка и дезинфекция;
- малая пористость поверхности и низкая влагоемкость;
- достаточная шероховатость поверхности для защиты от скольжения и одновременно исключение очень выраженной твердости острых краев и возможности травмирования конечностей;
- исключение влажности;
- поверхность сплошная или решетчатая, нескользкая, ровная;
- хорошее восприятие животными;
- дешевизна и изготовление из местных недефицитных строительных материалов;

- надежность в эксплуатации и отсутствие необходимости частого ремонта;

- соответствие по степени долговечности зданию в целом.

От величины теплопроводности полов зависит тепловой режим данного помещения. В зоогигиене показателем теплоты пола принято считать время, за которое пол нагревается при лежании на нем животного.

Критерием теплотехнической оценки полов является показатель теплоусвоения. Это количество килокалорий, необходимых для повышения температуры на 1 °С на 1 м^2 поверхности материала за 1 ч.

Исследованиями Р. Бейнера установлено, что для нагревания деревянного дощатого пола до температуры 9 °С требуется 2 ч, бетонного – 7, пола из пробковых плит до 10 °С – 3, торцового пола при нагревании до температуры 16 °С – 2, бетонного пола до 14 °С – 8 ч. Через полы животные отдают большое количество тепла, уходящего из тела. Для его подсчета рекомендуется следующая формула (Ю. М. Марков, Н. В. Черный, 1973):

$$Q_r = \lambda P_s(t_r - t_n),$$

где Q_r – количество тепла, уходящего из тела животного в пол, кДж/ч;

λ – коэффициент теплопроводности пола или подстилки, Вт/(м^2 · °С);

P_s – площадь соприкосновения тела животного с полом, м^2;

t_r, t_n – соответственно температура поверхности тела животного и поверхности пола (подстилки), °С.

Потери тепла телом животного через пол существенно зависят от подстилки, ее количества и качества. Так, свиньи на 1 м^2 голого пола теряют в час 1218 кДж тепла, на том же полу, устланном утрамбованным пятисантиметровым слоем опилок, – 630 кДж. Применение на этом же полу соломы снижает теплопотери до 294 кДж.

С точки зрения теплопроводности наилучшим считается пол, который меньше поглощает тепла от тела животного. Поэтому интенсивность теплопоглощения пола, прежде всего, определяется теплопроводностью покрывающего слоя пола.

Из применяющихся покрытий менее теплопроводным будет дощатое, затем асфальтовое и кирпичное. Наибольшей теплопроводностью обладает бетонное покрытие. Поэтому работники животноводства хорошо знают, что содержать животных на бетонных полах, особенно молодняк, без применения значительного количества подстилки практически невозможно. При содержании животных на таких полах наблюдаются замедление роста и развития, снижение прироста живой массы и увеличение расхода кормов, а нередко заболевания органов дыхания,

пищеварения (бронхопневмония, артриты, гастриты, ревматические заболевания и др.), что приводит к большим экономическим потерям.

Пример. В одном хозяйстве построили свинарник-маточник с бетонными полами и железобетонным ограждением станков. При первом опоросе в этом помещении наблюдались массовые простудные заболевания поросят и отход более 30 %. Хозяйство вынуждено было переоборудовать этот свинарник для других нужд.

По данным Х. П. Отлоота, затраты тепловой энергии на подогрев пола в количестве 420 кДж/ч (что равно разнице поглощения тепла 1 м^2 бетонного и деревянного полов) при 12-часовой продолжительности соответствуют калорийности почти 2 л молока. Следовательно, животные вместо того, чтобы превратить энергию корма в продукцию, вынуждены ее расходовать на согревание пола.

Влагопроницаемость полов. Установлено, что около 10–20 % влаги, содержащейся в воздухе помещения, приходится на испарение с поверхности пола. Поэтому при постоянно увлажненных полах в помещениях трудно поддерживать оптимальную влажность воздуха.

Если материал, из которого сделан пол, обладает водопроницаемостью, полы постоянно сырые, теплопроводность их значительно возрастает. По данным И. Обера, количество тепла, воспринимаемого деревянным полом влажностью 14 %, равно 538 кДж/(м^2 · ч), при повышении влажности до 22 % – увеличивается на 235 кДж/(м^2 · ч), или на 40 %.

Водопроницаемость тесно связана со щелистостью пола. Через водопроницаемые полы увлажняется грунт, что повышает теплопроводность пола. Полы без трещин и щелей обеспечивают изоляцию грунта.

В проницаемом для влаги полу сохраняются и размножаются возбудители туберкулеза, рожи и чумы свиней, злокачественного отека и других болезней, которые могут вызвать заражение животных.

Эффективная дезинфекция влагопроницаемых полов практически невозможна и стоит очень дорого. Приходится снимать пол и удалять на достаточную глубину грунт. В связи с этим такие качества пола, как влагопроницаемость и способность легко и эффективно дезинфицироваться, являются немаловажными.

Ровность поверхности пола определяют по максимальному просвету под трехметровой рейкой, который должен быть не более 5 мм. При большем просвете возможны застой жидкой фракции навоза и преждевременное разрушение покрытия.

На неровном полу наблюдается неравномерное давление на отдельные части тела лежащего животного или на части копыт стоящих

животных. Это лишает их нормального отдыха, причиняет боль, способствует возникновению наминов, растяжений.

Уклон пола. Полы постоянно увлажняются (моча, дезрастворы, текущие поилки), поэтому должны иметь уклон для стока жидкостей.

Уклон пола зависит от его типа, вида животных и способа их содержания.

Уклон пола составляет: в стойлах, денниках для крупного рогатого скота и лошадей – 1–2 %, свинарниках-маточниках – 2 %, в зданиях для откорма – 5 %, в помещениях для содержания птицы в клетках – не менее 0,5 %, в проходах для животных, переходных галереях и выгульных площадках – не более 6 %. В овчарнях и птичниках полы делаются без уклона.

Слишком большой уклон пола для животных на привязи вызывает перегрузку задних конечностей, а у самок является причиной выпадения матки и абортов.

Скользкий пол может вызвать падение животных, растяжение и разрыв связок, сухожилий, ушибы, переломы костей. Особенно опасны скользкие полы для беременных животных.

Шероховатость пола создается за счет выступов и впадин, образуемых материалами, входящими в смесь покрытия, или путем обработки поверхности свежеуложенного раствора или бетона специальными щетками. Слишком гладкая и скользкая поверхность пола может служить причиной падения и травматизма животных.

По шероховатости покрытия полы в местах содержания животных подразделяются на следующие виды:

- гладкие – со средней высотой выступов не более 0,3 мм;
- мелкошероховатые – с высотой выступов 0,3–1 мм;
- среднешероховатые – с высотой выступов 1–2 мм;
- крупношероховатые – с высотой выступов 2–2,5 мм.

Гладкие покрытия полов применяются для содержания поросят-сосунов; мелкошероховатые – для поросят-отъемышей и телят в возрасте от 20 дней до 4 мес; среднешероховатые – для свиней и молодняка крупного рогатого скота старше 6 мес; крупношероховатые – для взрослого крупного рогатого скота.

Абразивность покрытия определяется истирающими воздействиями на копыта животных. Материал поверхностного слоя пола должен быть подобран таким образом, чтобы степень истираемости копытного рога равнялась степени его отрастания, иначе он будет стерт до живой ткани.

Твердость и механическая прочность. Недостаточная эластичность (жесткость) пола действует на конечности животных, стоящих на при-

вязи, вызывает у них утомление, отеки в области коленных суставов, бурситы, причиняет боль во время лечения, приводит к общей усталости животного, хромоте.

Большое хозяйственное и гигиеническое значение имеют *механическая прочность* пола, длительность его службы. При оценке прочности полов следует обращать внимание на величину *коэффициента размягчения* – отношения прочности насыщенного водой материала к прочности материала в сухом состоянии. Для полов животноводческих помещений, находящихся в условиях постоянного увлажнения, значение коэффициента размягчения не должно быть ниже 0,75–0,8.

Прочность на сжатие должна быть не менее 50 кг/см^2.

К полам в служебных, навозных и кормовых проходах и проездах, в отличие от полов в местах лежания животных, не предъявляются особые теплотехнические требования. Они должны отличаться повышенной прочностью, так как по проходам и проездам передвигаются животные и транспорт для вывоза навоза и раздачи кормов.

Таким образом, полы животноводческих помещений должны отвечать комплексу определенных санитарно-гигиенических и теплофизических качеств, быть сравнительно недорогими, простыми по устройству, выполняться из доступных и недефицитных материалов, эксплуатироваться длительный срок.

Следует отметить, что идеального строительного материала для полов, который отвечал бы в одинаковой мере всем требованиям, нет. Об этом свидетельствуют некоторые данные зоогигиенической оценки полов по пятибалльной шкале (табл. 9).

Таблица 9. **Оценка полов в баллах**

Полы	Прочность	Теплопроводность	Водопроводность	Эластичность	Нескользкость	Дезинфекция	Общий балл
Асфальтовые на шлаковой основе	5	3	5	3	5	5	26
Асфальтовые	5	1	5	3	5	5	24
Кирпичные в «елочку»	4	3	4	3	4	4	22
Торцовые из дерева	3	5	3	4	4	3	22
Дощатые	2	5	4	4	3	2	20
Бетонные	5	1	5	2	3	3	19
Глинощебенковые	2	2	3	4	4	1	16
Глинобитные	1	3	2	5	4	1	16

Общие принципы устройства полов. *Основание пола* – это слой грунта, воспринимающий все нагрузки, действующие на пол.

При устройстве полов верхний слой грунта на всей площади основания срезается на глубину 10 см и удаляется. Поверхность планируется, выравнивается и утрамбовывается.

Подстилающий слой, или подготовка, – это элемент конструкций пола, воспринимающий нагрузки от покрытия и распределяющий их по основанию. Подготовка может быть глиняная, щебенчатая, песчаная, шлаковая, бетонная, шлакобетонная, известково-щебенчатая.

Прослойка – это промежуточный слой, расположенный под покрытием и связывающий покрытие с нижележащим элементом пола.

Покрытие – это верхний слой пола, непосредственно подвергающийся эксплуатационным воздействиям: ударам, истиранию, увлажнению и др. Материалами для покрытия могут служить кирпич, цемент, дерево, асфальт и др.

Стяжка – это слой, образующий жесткую или плотную корку по нежестким или пористым элементам пола.

Гидроизоляция – это слой, препятствующий проникновению через пол воды или производственных жидкостей.

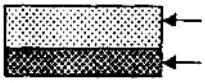
Типы полов. По конструктивным решениям и способам изготовления различаются полы сплошные, из штучных материалов, решетчатые.

Все полы замаркированы. Существует 17 типов полов.

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

Грунтовые полы бывают земляные и глинобитные. Это простейший тип пола.

П (сх)-1 *Земляной*

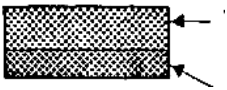


П (сх)-2 *Глинобитный*

Грунтовые полы устраиваются в помещениях для лошадей и овец, а также на выгулах для крупного рогатого скота, овец и птицы.

Бетонный пол применяется для животных на подстилке, в проходах, проездах, в местах кормления животных.

П (сх)-3



80 мм – тяжелый бетон марки М300

120 мм – грунт основания

Такой пол водонепроницаем, легко очищается, однако жесткий, холодный и для содержания животных непригоден. Он делается в проходах, проездах.

Керамзитобетонный пол применяют для содержания крупного рогатого скота без подстилки, свиней, лошадей. Он теплый.

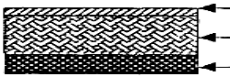
60 мм – керамзитобетон

80 мм – подстилающий слой из тяжелого бетона, щебня, песка

грунт основания

Асфальтобетонный пол холодный, поэтому он рекомендуется в помещениях для инвентаря, лабораториях и манежах, но при условии применения утепляющей подстилки допускается также и в местах нахождения животных – в боксах, стойлах и логовах.

П (сх)-6



25 мм – асфальтобетон

тяжелый бетон

грунт основания

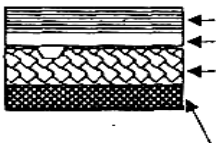
Полы из штучных материалов:

- дощатые;
- из керамзитобетонных плит;
- из резиновых или резинобитумных плит;
- кирпичные;
- из шлакобетонных плит;
- из керамических плит.

Дощатые полы. Этот пол теплый, нежесткий, но скользкий и может загнивать.

П (сх)-7

лага 100×50 мм



40–50 мм – доски

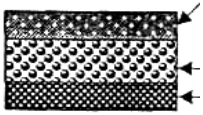
прослойка из битумной мастики

120 мм – подстилающий слой

глинобитный грунт основания

Пол из керамзитобетонных плит теплый и хорош для отдыха животных. Однако из-за швов уступает монолитному по прочности, долговечности и гигиеничности.

П (сх)-14



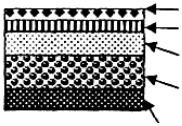
80 мм – керамзитобетонные плиты на растворе марки М200

песок

грунт основания

Пол из резиновых плит 12–15 мм или резинобитумных плит 10 мм, маты 1,9×1,2 м или 2×1 м теплый, нескользкий, нежесткий, легко очищается, долговечен, но дорогой (дороже деревянных в 2 раза). Такой пол желательно применять в стойлах, групповых станках крупного рогатого скота.

П (сх)-13



10–15 мм – покрытие из резиновых плит

2–3 мм – прослойка резинобитумной мастики

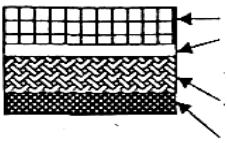
80 мм – теплоизоляционно-подстилающий слой

120 мм – подстилающий слой из щебня крупностью 40–60 мм,

пропитанный битумом грунт основания

Кирпичные полы. *Пол из керамических плит* характеризуется более высоким качеством, чем перечисленные, однако он дорогой, многоделен, требует частого ремонта и для его изготовления требуется завоз керамических плиток из других республик.

П (сх)-16



10–13 мм – керамическая плитка

15 мм – прослойка из цементно-песчаного раствора марки М150

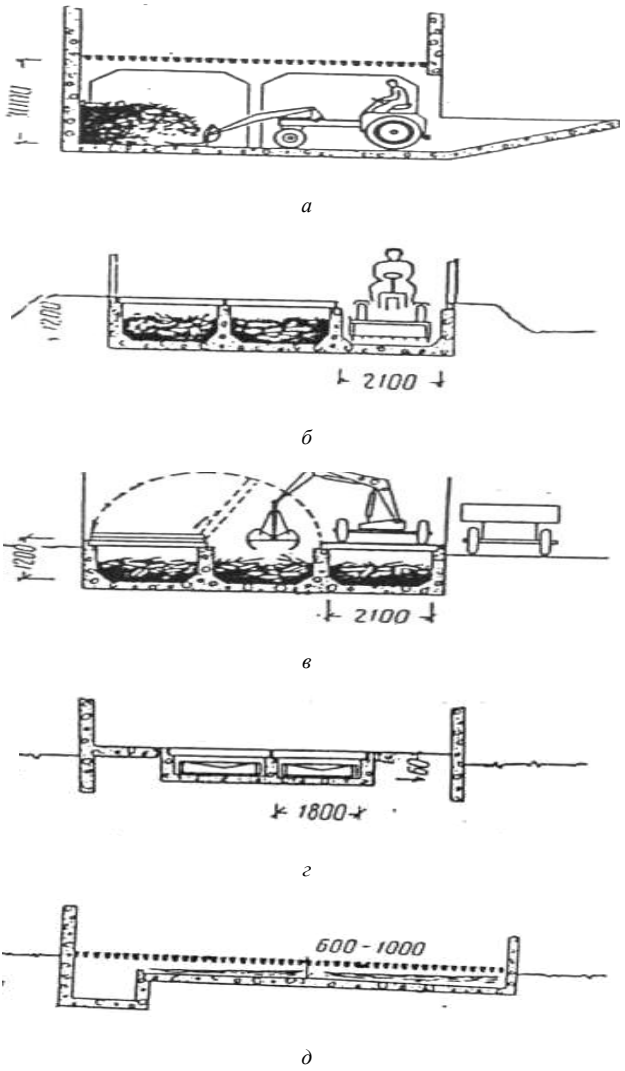
тяжелый бетон

грунт основания

Решетчатые (щелевые) полы применяются в сочетании с определенными системами удаления навоза из помещений (рис. 8).

Навоз проваливается через щели в подпольные навозохранилища или каналы навозоудаления. Требования к решетчатым полам: конфигурация планок и просветы между ними должны обеспечивать проваливание экскрементов и не вызывать повреждения конечностей животных.

Верхняя (рабочая) поверхность планок должна быть ровной, без скосов и закруглений. Решетки укладываются так, чтобы планки располагались перпендикулярно основному направлению движения животных.



а

б

в

г

д

Рис. 8. Удаление навоза из помещений со щелевым полом: *а* – уборка навоза из подвального помещения фронтальным погрузчиком; *б* – уборка навоза фронтальным погрузчиком после снятия половых балок; *в* – уборка навоза грейфером (глубина ямы 1,5–2,0 м); *г* – уборка навоза канатным скрепером; *д* – уборка навоза при помощи шлюзовой или самотечной системы по каналам под навозной решеткой

Для исключения травм разница в поверхностях соседних решеток не должна превышать 2–3 мм.

Для изготовления решетчатого пола применяются различные материалы: железобетон, сталь, чугун, дерево.

Железобетонные решетки делаются из бетона марки М400. Для защиты от разрушения бетона под воздействием агрессивной среды навозных стоков они покрываются эпоксидными или другими противокоррозионными составами.

Нельзя не сказать о стоимости полов. Если устройство простого глинобитного пола принять за 1, то: бетонные дороже в 1,6 раза, керамзитобетонные – в 1,5, цементно-песчаные – в 1,4, асфальто-бетонные – в 1,5, дощатые – в 2,6–3,6, керамзитобетонные плиты – в 3,6, из резиновых плит – в 5,3, кирпичные – в 3,8, из керамических плит – в 2,5 раза.

Подстилка. При содержании животных на полах различной конструкции (кроме решетчатых) применяется подстилка. Назначение подстилки – обеспечение сухого, мягкого и теплого ложа для животных. Подстилкой покрывается площадь станков, стойл, денников и полов в помещениях для животных.

Гигиенические требования к подстилочным материалам: должны быть сухими, мягкими, малотеплопроводными, обладать высокой влагоемкостью и гигроскопичностью, способностью поглощать из воздуха вредные газы и губительно действовать на микроорганизмы, не должны приставать к волосяному покрову животных, а также содержать вредных и ядовитых растений и их семян, не поражаться плесневыми грибами, не создавать пыль в помещении.

Подстилочными материалами служат солома, опилки, древесные стружки, листья, лесной мох, торф, осока и др.

По отношению к своей массе они обладают следующей влагоемкостью (%): солома овсяная – 370, солома озимая – 450, опилки березовые – 520, стружки деревянные – 280, сфагновый торф – 1000.

Солома используется в качестве подстилки очень широко в разных зонах. Она обладает малой теплопроводностью и высокой влагоемкостью.

При привязном содержании коров ежедневно вносится солома по 1,5 кг на корову. При боксовом содержании с началом стойлового периода в бокс вносится 5 кг соломы, а затем 1 раз в 10 дней бокс очищается и добавляется свежая солома в количестве 0,5 кг в сутки.

В сентябре в здание, где будет содержаться скот, завозится солома и устилается пол слоем 20–30 см. С начала постановки животных в

помещение ежедневно вносится солома из расчета 5 кг на корову, 3 кг на голову молодняка. Только при таком условии в толще глубокой подстилки начинает происходить биометрический процесс, при котором происходит обеззараживание навоза, выделение значительного количества тепла. Поэтому ложе для отдыха будет теплым, а навоз к весне будет иметь ценность высококачественного органического удобрения.

Опилки в сухом состоянии имеют высокую влагоемкость, обеспечивают мягкое, чистое и теплое ложе. Однако они характеризуются низкими качествами в составе органических удобрений, за зимний период не успевают перепреть и вносятся в почву почти в неизменном виде. Кроме того, они задерживаются в густом волосяном или шерстяном покрове животных. Поэтому они не пригодны для овец и птицы.

При содержании животных на влажных опилках копыта размягчаются, опилки набиваются в копытные борозды, приводя к гниению стрелки.

Сфагновый торф относится к хорошим подстилочным материалам. Он обладает высокой влагоемкостью, теплоемкостью и газопоглотительной способностью в отношении аммиака и сероводорода, высокой бактерицидностью.

Задание 1. Ознакомиться с унифицированными объемно-планировочными параметрами, применяемыми при проектировании животноводческих помещений (пролеты, шаги, высота).

Задание 2. Ознакомиться с унифицированными габаритными схемами одноэтажных животноводческих и птицеводческих зданий.

Задание 3. Ознакомиться с конструктивными решениями элементов зданий.

Задание 4. Изобразить схему устройства полов (по заданию преподавателя).

Контрольные вопросы

1. Какие объемно-планировочные параметры следует применять, проектируя сельскохозяйственные здания?
2. Из каких элементов состоит здание? Что такое несущие и ограждающие элементы?
3. От каких факторов зависит глубина заложения фундаментов?
4. Назовите основные конструкции фундаментов. Какие материалы используются для их строительства?

5. В чем состоит различие между бескаркасными и каркасными животноводческими объектами?

6. Из каких материалов возводят стены? Укажите гигиенические требования, предъявляемые к стенам.

7. Охарактеризуйте основные материалы, используемые для устройства покрытий и перекрытий.

8. Перечислите основные технологические и зоогигиенические требования к полам разных конструкций.

9. Укажите, гигиенические требования к подстилочным материалам.

10. Опишите, как устраиваются двери и ворота в животноводческих помещениях.

11. Назовите, на основании чего принимаются размеры окон.

Тема 4. ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ НА ФЕРМАХ И КОМПЛЕКСАХ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Цель занятия: ознакомление с основными технологическими решениями на фермах и комплексах для крупного рогатого скота.

Методические указания. Занятие проводится в аудитории и на ферме. Студенты знакомятся с возрастными и технологическими группами крупного рогатого скота, системами и способами содержания животных; размерами и структурой стада предприятий, требованиями к размещению и планировке, строительным решениям основных производственных зданий и сооружений, нормами площадей и размерами основных технологических элементов зданий, сооружений и помещений; потребностями в кормах, номенклатурой, размерами и расчетными площадями хранилищ корма; нормативами выхода и удаления навоза из помещений, потребности в подстилке; нормами потребности в воде и требованиями к водоснабжению; требованиями к микроклимату помещений; потребностями в трудовых ресурсах для предприятий.

Основные возрастные группы, системы и способы содержания крупного рогатого скота. Предусматривается следующая с учетом физиологического состояния классификация крупного рогатого скота молочного и комбинированного молочно-мясного направления продуктивности по возрастным группам:

- дойные коровы: выделяют коров-первотелок (до второго отела), коров второго отела, полновозрастных (с 3 до 6 отелов) и коров старших возрастов (с 6 отела до окончания использования); коровами-первотелками считаются растелившиеся нетели;

- сухостойные коровы (стельные), которых прекратили доить за 2 мес до отела;

- глубокостельные коровы (последние 0,5 мес до отела);

- новотельные коровы (первые 0,5 мес после отела);

- нетели – стельные телки;

- телята молочных и комбинированных пород до 6 мес (в том числе профилакторного периода до 45–90 дней);

- молодняк молочных и комбинированных пород от 6 до 18 мес.

Как правило, на предприятиях по производству молока применяется система организации размещения животных в производственных помещениях, предусматривающая деление стада коров в зависимости от физиологического состояния, в том числе: отела (родильное отделение), производства молока, сухостойных коров (животных содержат, как правило, беспривязно).

В летний период для сухостойных коров и нетелей предусматривается использование пастбищ. Если пастбища удалены от ферм более чем на 3 км, на них устраиваются летние лагеря, оборудованные кормушками и поилками, навесами и загонами для скота. На предприятиях по производству молока независимо от применяемой системы содержания животных устраиваются выгульные площадки или выгульно-кормовые дворы.

На комплексах по производству молока могут быть приняты следующие способы содержания животных с использованием или без использования пастбищ:

- привязное содержание;

- беспривязное содержание.

При привязном содержании скота молочных и комбинированных пород животные размещаются в индивидуальных стойлах, на привязи с групповым отвязыванием, обеспечивающим быстрое одновременное отвязывание, с использованием подстилки или без нее. Доение коров осуществляется в стойлах. При устройстве автоматической привязи возможно доение в доильных залах.

При беспривязном содержании скота молочных и комбинированных пород применяются три основные разновидности беспривязного способа содержания крупного рогатого скота:

- в секциях, оборудованных комбибоксами, т. е. с совмещенными с кормушкой боксами (комбибоксовый способ), который занимает промежуточное положение между привязным и беспривязным способами;

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

- в секциях без боксов.

Существует четыре варианта секций без боксов:

- секция с горизонтальным полом при содержании животных на глубокой или периодически сменяемой подстилке;

- секция, в которой пол в зоне отдыха животных выполнен с уклоном в сторону кормонавозного прохода. Перемещаясь по такому полу, животные сдвигают навоз в кормонавозный проход, что сокращает затраты труда на очистку секций, сокращается и расход подстилки;

- секция с заглубленным логовом, оборудованным ступенями;

- секция со щелевым полом для бесподстилочного содержания крупного рогатого скота.

Сухостойные коровы и нетели содержатся отдельно от дойного стада. Предусматривается раздельное содержание нетелей от полновозрастных сухостойных коров.

Нетели и сухостойные коровы содержатся в отдельных секциях не более чем по 50 гол. Группы формируются в зависимости от сроков ожидаемого отела по периодам:

- первый период – 60–20 дней до отела;

- второй период – 20–0 дней до отела.

Содержание сухостойных коров и нетелей в первом периоде – беспривязно-боксовое или на периодически сменяемой подстилке, во втором периоде – на периодически сменяемой подстилке. Эти группы животных должны быть обеспечены ежедневным активным моционом на выгульных площадках. Предусматривается раздельное содержание нетелей от полновозрастных коров в первом периоде.

При разработке технологического зонирования предприятий по производству молока учитываются три основные технологические линии движения животных:

- из помещения для содержания дойных коров идет перемещение:

а) в помещения для содержания сухостойных коров (за 2 мес до отела);

б) в родильное отделение, куда животные поступают за 5–10 дней до отела и переводятся оттуда через 10–15 дней после отела;

в) в помещение для новорожденных телят;

- из помещения для содержания дойных коров идет перемещение в доильно-молочный блок, но если доение осуществляется в помещении

для содержания дойного стада, например, в молокопровод или на доильном роботе, то перемещение отсутствует;

- из помещения для содержания дойных коров идет перемещение дойных и сухостойных коров, телята старше профилакторного периода переводятся на выгульные площадки, выгульно-кормовые дворы, пастбища.

Здания (сооружения) и помещения для содержания животных имеют специализацию в соответствии с возрастными и физиологическими особенностями животных. Допускается размещение в одном здании нетелей, коров сухостойного периода и родильное отделение.

Технологическая линия движения кормов включает связи между зданиями и сооружениями кормовой зоны, кормоприготовительной и местами кормления животных (в зданиях для содержания или на выгульно-кормовых дворах).

Размещение зданий и сооружений предприятий по производству молока обеспечивает минимальную протяженность связей и удобство их выполнения. С этой целью коровники для содержания дойного стада и доильные помещения размещаются в одной группе. Необходимо стремиться к сокращению количества доильных помещений и объединению их с молочной в единый доильно-молочный блок.

Перед входом в доильный зал размещается преддоильная площадка доильно-молочного блока. Проходы и скотопрогоны в доильно-молочный блок можно использовать в качестве части преддоильной площадки, но при этом необходимо обеспечить такое движение животных, чтобы избежать встречных потоков выдоенных и идущих на дойку животных.

Здания для сухостойных коров располагаются ближе к зданиям для содержания дойного стада. Родильное отделение располагается с учетом удобной связи со зданиями для содержания сухостойных коров и телят. При размещении указанных помещений в составе единого блока удобство связей должно обеспечиваться за счет его рациональной внутренней планировки.

В связи с тем что наибольшее количество кормов поступает в здания для содержания коров, сооружения по хранению и приготовлению кормов обычно располагаются ближе к коровникам.

Телята молочных и комбинированных пород содержатся в индивидуальных домиках (клетках). Нахождение двух телят в одном индивидуальном домике (клетке) не допускается. Исходя из

планируемого выхода телят и продолжительности содержания, определяется количество индивидуальных домиков (клеток).

Располагаются домики под навесом или на открытых площадках с твердым покрытием, недалеко от животноводческих помещений. Чтобы не допустить облизывания телятами друг друга, расстояние между выгульными площадками индивидуальных домиков должно составлять не менее 0,4 м. При плотном размещении индивидуальных домиков можно устанавливать между выгульными площадками индивидуальных домиков сплошные щиты.

После перевода из индивидуальных домиков телята содержатся группами в зависимости от принятой проектом технологии выращивания в групповых клетках на сплошных, щелевых или комбинированных полах.

На предприятиях по производству говядины выделяют три технологических периода: первый период – выращивание (до 75 дней); второй период – доращивание (76–115 дней); третий период – откорм (116–400 дней). Как правило, применяется беспривязное содержание животных. Молодняк доращивается и откармливается как в закрытых помещениях, так и на откормочных площадках открытого или полуоткрытого типа, а также при сочетании закрытых зданий с открытыми или полуоткрытыми площадками. Животных содержат группами, подбирая их по полу, возрасту и развитию с разницей в живой массе не более 15 %. При выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота в закрытых помещениях скот, как правило, содержится безвыгульно, в клетках на полностью щелевых, сплошных или комбинированных полах, на глубокой или периодически сменяемой подстилке, по принципу использования помещения или секции «все занято – все свободно».

На реконструируемых фермах молодняк в первом и втором периодах содержится беспривязно, в третьем периоде – на привязи на твердых полах или беспривязно на глубокой подстилке в боксах до 30–50 гол.

Откормочные площадки бывают сезонного или круглогодового действия. В теплый период года используются сезонные площадки, оборудованные кормушками, поилками, в необходимых случаях навесами. У кормушек устраиваются площадки с твердым покрытием шириной от края кормушки не менее 2 м.

Площадки круглогодового действия в районах с расчетной зимней температурой выше –20 °С оборудуются трехстенными навесами и ветрозащитными устройствами, в районах с расчетной температурой

–20 °С и ниже – легкими закрытыми помещениями со свободным выходом животных на выгульно-кормовые дворы. Кормление и поение животных предусматриваются на выгульно-кормовых дворах.

Технология мясного скотоводства характеризуется, как правило, сезонностью осеменения и отелов (в течение 2,5–3 мес), подсосным выращиванием телят под матерями до 6–8-месячного возраста, беспривязным содержанием всех групп животных с использованием пастбищ. В стадах мясного направления продуктивности содержатся половозрастные группы: быки-производители, коровы с подсосными телятами, сухостойные коровы, нетели и молодняк после отъема. В структуре поголовья коровы и нетели должны составлять на начало года при законченном цикле оборота стада – 45–50 %.

Маточное стадо разбивается на следующие технологические группы:

- глубокостельные и новотельные коровы с подсосными телятами до 20-дневного возраста;
- коровы с подсосными телятами от 20-дневного до 2-месячного возраста;
- коровы с подсосными телятами от 2- до 6–8-месячного возраста;
- сухостойные коровы после отбивки телят в 6–8-месячном возрасте.

Для отела коров мясных пород должно быть здание, часть которого оборудуется денниками для содержания глубокостельных (в течение 5 дней до отела) и новотельных (в течение 3–5 дней после отела) коров. Из денников коровы с телятами перемещаются в секцию для группового содержания, где они находятся в течение 15–17 дней. После этого сформированная группа переводится в помещение, разделенное на секции для содержания коров с телятами до 2-месячного возраста. Молодняк после отъема от матерей разбивается на половозрастные группы и содержится зимой под трехстенными навесами или в помещениях из облегченных конструкций, разделенных на секции, а летом – в нагульных гуртах на пастбищах или передается на специализированные откормочные площадки. Осеменяются коровы и телки летом.

Состав зданий и сооружений предприятий по производству молока и говядины определяется их мощностью, уровнем специализации, а также особенностями размещения с учетом кооперирования производства и блокирования зданий основного и вспомогательного назначений.

Структура стада предприятий крупного рогатого скота различного назначения определяется возрастом и физиологическим состоянием коров. Предприятия подразделяются на следующие виды:

- по производству молока и мяса с законченным производственным циклом (50 % коров в структуре стада);

- крупного рогатого скота по производству молока (90 % коров в структуре стада);

- крупного рогатого скота мясного направления по выращиванию всего молодняка на предприятии (около 40 % коров в структуре стада);

- репродукторное предприятие мясного направления (около 85 % коров в структуре стада), предназначенное для получения телят, которые затем передаются на откормочные площадки.

С целью сокращения протяженности всех коммуникаций и площади ограждений зданий и сооружений в тех случаях, когда это не противоречит условиям технологического процесса и технике безопасности, санитарным, ветеринарным и противопожарным требованиям и целесообразно по технико-экономическим соображениям, при планировке предприятий крупного рогатого скота предусматривается компактное размещение зданий и сооружений основного производственного, подсобного и вспомогательного назначений. Размещение зданий и сооружений на территории предприятий по производству молока и говядины определяется требованиями поточного выполнения производственных процессов. Основными технологическими линиями являются движение животных, кормов, молока, навоза, обслуживающего персонала.

Ориентация зданий для содержания скота на территории предприятий по производству молока и говядины меридиональная, но в зависимости от местных условий допускается отклонение от рекомендуемой ориентации в пределах 30°.

Если не возникает необходимости увеличения технологических разрывов в связи с технологическими и планировочными требованиями (устройство в разрывах между зданиями выгульно-кормовых дворов и выгульных площадок и др.), эти разрывы между всеми зданиями и сооружениями ферм и комплексов по производству молока и говядины принимаются равными противопожарным разрывам.

Размещение зданий и сооружений для хранения кормов производится с учетом минимальных разрывов между ними для сокращения территории кормовой зоны. Между зданиями и сооружениями, требующими значительных пожарных разрывов (склады грубых кормов), размещаются сооружения, требующие меньших пожарных разрывов (например, силосные траншеи и др.). Целесообразно стремиться к блокировке силосных траншей, применять

широкогабаритные хранилища. Размещение складов кормов должно обеспечивать удобство маневрирования транспортных средств при их загрузке и разгрузке.

На границе животноводческой зоны размещается погрузочно-разгрузочная рампа с эстакадой для отправки и приема животных. При необходимости расположение эстакады увязывается с размещением сооружений для обработки кожного покрова животных, а также с ветеринарным блоком.

Размеры и структура стада предприятий крупного рогатого скота. Производство молока на товарных предприятиях на 400 коров и более, мяса – на 3 тыс. ското-мест и более организовывается на промышленной основе, характеризующейся равномерным (в течение года) производством продукции, комплексной механизацией производственных процессов и цеховой организацией труда (табл. 10).

Таблица 10. **Размеры предприятий по направлениям продуктивности**

Животноводческие объекты	Единица измерения	Мощность фермы (комплекса)
По производству молока	коров	200–2500
По выращиванию ремонтного молодняка и нетелей: телят с 45–90 дн. до нетелей 6–7-месячной стельности	ското-мест	200–600
с 6-месячного возраста до 6–7-месячной стельности		200–600
По производству говядины: мясные с полным оборотом стада и репродукторные	коров	100–300
по выращиванию телят, доращиванию и откорму молодняка (с 45–90-дневного до 13–18-месячного возраста)	ското-мест	1000–3000
по доращиванию и откорму молодняка молочных и мясных пород с 6- до 16–18-месячного возраста		500–3000
по откорму крупного рогатого скота		200–500
откормочные площадки		500–1000
Элеверы по выращиванию племенных бычков до 12–14 мес		100–200

Расчет вместимости комплекса выполняется на основании коэффициентов, приведенных в табл. 11. Количество ското-мест в помещениях для различных групп скота определяется путем умножения размера предприятия, установленного проектным заданием и действующей номенклатурой предприятий крупного рогатого скота, на расчетные коэффициенты.

Таблица 11. **Расчетные коэффициенты для определения количества ското-мест (поголовья) в помещениях для содержания различных групп животных на предприятиях по производству молока и говядины**

Группа животных	На предприятиях по производству молока			На предприятиях мясного направления	
	50 % коров в структуре стада	60 % коров в структуре стада	90 % коров в структуре стада	при выращивании всего молодняка на предприятии (40 % коров в структуре стада)	репродукторных (85 % коров в структуре стада)
Коровы с подсосными телятами до 8 мес	–	–	–	0,71	0,71
Нетели (за 2–3 мес до отела)	0,12	0,12	0,12	0,20	0,20
Телята профилакторного периода	0,18	0,18	0,18	–	–
Телята, в том числе:	0,48	0,48	–	–	–
в возрасте от 45–90 дн. до 3–4 мес	0,18	0,18	–	–	–
от 3–4 до 6 мес	0,30	0,30	–	–	–
Молодняк, в том числе:	0,45	–	–	1,15	–
от 6 до 12 мес	0,15	–	–	–	–
от 8 до 12 мес и нетели до 6–7-месячной стельности	–	–	–	1,15	–
от 12 до 18 мес и нетели до 6–7-месячной стельности	0,30	–	–	–	–
Итого…	**2,23**	**1,78**	**1,18**	**2,35**	**1,20**

Примечание. Количество ското-мест в помещениях для различных групп скота определяется умножением размера предприятия на расчетные коэффициенты. Коэффициент 0,12 для расчета количества мест в родильном отделении определяется, исходя из условий получения 60 % отелов в одном полугодии и 40 % в другом; при равномерных отелах этот коэффициент может быть уменьшен до 0,1. Коэффициент 0,18 для расчета количества мест в профилактории определен, исходя из условий получения 60 % отелов в одном полугодии и 40 % в другом и содержания телят в профилактории до 45–90 дней; в случае увеличения срока содержания телят в профилактории коэффициент следует принимать в соответствии с расчетом. Коэффициент для расчета поголовья ремонтного молодняка в графе 2 принят из условия 25 % выбраковки коров в течение года.

Нормы выбраковки и выранжировки коров, делового выхода телят на предприятиях по производству молока и на фермах выращивания нетелей приведены в табл. 12.

Таблица 12. **Нормы выбраковки и выранжировки коров, делового выхода телят**

Показатели	Средний удой на корову в год, кг									
	4500		5000		5500		6000		6500 и более	
	Привязное содержание	Беспривязное содержание	Привязное содержание	Беспривязное содержание	Привязное содержание	Беспривязное содержание	Привязное содержание	Беспривязное содержание	Привязное содержание	Беспривязное содержание
Выбраковка и выранжировка коров, (% в год)	20	21	21	23	22	24	23	25	27	30
Деловой выход телят на 100 коров (гол.)	95	94	94	93	93	91	91	91	90	90

Примечание. Для комплексов со средней годовой продуктивностью коров более 7500 кг молока нормы выбраковки и выранжировки, делового выхода телят установлены заданием на проектирование. При выращивании нетелей норма выбраковки и выранжировки принимается 12 %, в том числе по периодам: в молочный период – 3,5 %, от 3 до 6 мес – 2,5 %, от 6 до 14 мес – 2 %, от 14 до20 мес – 3,0 %, от 20 до 24 мес – 1,0 %. На элеверах по выращиванию племенных бычков за период выращивания выбраковывают до 50 % молодняка, в том числе: до 2-месячного возраста – 2,0 %, от 2 до 6 мес – 5,0 %, от 6 до 10 мес – 11 %, от 10 до 12–14 мес – 32,0 %.

Для функционирования молочно-товарных ферм (комплексов) обеспечиваются следующие нормативные показатели оборота стада:

- выход телят на 100 коров – не менее 90 гол.;
- выход телят на 100 коров и нетелей – не менее 96 гол.

Перечень зданий производственного назначения, входящих в состав фермы (комплекса), представлен в табл. 13.

Таблица 13. **Перечень зданий производственного назначения**

Номенклатура производственных зданий	Вместимость зданий, гол.	Примерный состав помещений
Коровник с привязным содержанием коров	200, 400	Стойловое помещение; помещение для инвентаря; помещение для хранения текущего запаса концентрированных кормов
Коровник с беспривязным содержанием коров	400, 600, 800, 1200, 1600, 2000, 2500	Секции для содержания однородных групп коров
Доильное отделение	Из расчета продолжительности доения коров в течение 5–6 ч при стойловом содержании и 2–3 – при пастбищном	Бытовые помещения; доильный зал; моечная; вакуум-насосная; компрессорная
Молочное отделение		Помещение для приема, первичной обработки молока; моечная; лаборатория; санитарно-бытовые помещения
Родильное отделение		Стойловое помещение; профилакторий для телят (для предприятий молочного направления); молочная; моечная; помещение для санитарной обработки животных; помещение для персонала; электрощитовая; вакуум-насосная; помещение для подстилки; фуражная; помещение для дезинфицирующих и моющих средств; помещение для инвентарная
Телятник	360	Помещение для групповых клеток; фуражная; моечная; инвентарная; помещение для подстилки; помещение для обслуживающего персонала; электрощитовая
Здание для ремонтного молодняка	Не более 1000	Секции для содержания однородных групп животных; помещение для инвентаря;
Здание для молодняка, выращиваемого на мясо	720; 1000, не более 4000	
Выгульные площадки	По расчету	
Пункт искусственного осеменения	По расчету	Лаборатория с моечной

Примечание: полный перечень зданий производственного назначения определяется заданием на проектирование.

В состав ферм и комплексов по производству молока и говядины кроме производственных входят подсобно-производственные здания: кормоприготовительные, здания и сооружения ветеринарного назначения; складские: склады кормов, подстилки, хозяйственного инвентаря, сооружения для обработки и хранения навоза, площадки и навесы для хранения средств механизации; вспомогательные здания: помещения управления, общественного питания, здравпунктов, бытовые помещения и т. д.

Перечень подсобно-производственных и служебных помещений представлен в табл. 14.

Таблица 14. **Подсобные и служебные помещения в зданиях для содержания крупного рогатого скота**

Наименование	Площадь
Помещение для хранения концентрированных кормов и кормовых добавок	Из расчета 7-дневного запаса кормов
Помещение для хранения инвентаря	6 м^2
Доильный зал с преддоильной площадкой	По размеру доильной установки
Помещение для приема, первичной обработки и хранения молока	По габаритам оборудования
Помещение для хранения и приготовления моющих и дезинфицирующих средств	6–8 м^2
Вакуум-насосная	По габаритам оборудования
Насосно-компрессорная	
Молочная лаборатория	6–10 м^2

Примерный состав и площади помещений приведены в табл. 15.

В зависимости от размеров технологических групп животных и графика перемещения определяется вместимость изолированных помещений (секций) для содержания крупного рогатого скота. Норма площади преддоильных площадок принимается 1,8–2,0 м^2 на 1 гол. Общая площадь их определяется по числу коров в группе. При обосновании в качестве преддоильной площадки могут использоваться кормонавозные проходы коровников. Размеры летнего лагеря, состав его помещений и оборудования определяются заданием заказчика. Допускается отклонение от указанных в таблице норм площади помещений обслуживающего назначения в пределах 10 %.

Таблица 15. **Примерный состав и площади помещений**

Номенклатура основных производственных зданий и сооружений	Максимальная вместимость зданий	Примерный состав помещений	Примерные нормы площади, м^2
1	2	3	4
Предприятия по производству молока			
Коровник с привязным содержанием коров	400 гол.	Стойловое помещение для коров	По расчету
		Помещение или площадка для инвентаря	4–6
Коровник с беспривязным содержанием коров: при боксовом и комбибоксовом содержании	До 1000 гол.	Помещение для содержания коров	По расчету
		Помещение и площадка для инвентаря и подстилки	4–6
при содержании на периодически сменяемой или глубокой подстилке	400 гол.	Помещение для содержания коров	По расчету
Доильно-молочный блок	По расчету	Доильный зал с преддоильными площадками	По габаритам оборудования
		Молочная для приема, первичной обработки (включая пастеризацию) и временного хранения молока не менее чем от 2 доений	
		Вакуум-насосная	
		Помещение для холодильной установки	
		Лаборатория для определения качества молока	6–8 м^2
		Помещение или бункер для хранения текущего запаса концентрированных кормов	Из расчета 2-суточного запаса концентрированных кормов
		Помещение для хранения и приготовления моющих и дезинфицирующих средств	6–8 м^2

Продолжение табл. 15

1	2	3	4
Молочный блок	По расчету	Молочная для приема, первичной обработки (включая пастеризацию) и временного хранения молока не менее чем от 2 доений	По габаритам оборудования
		Вакуум-насосная	
		Помещение для холодильной установки	
		Лаборатория для определения качества молока	6–8 м^2
		Помещение для хранения и приготовления моющих и дезинфицирующих средств	
Родильное отделение	По размеру фермы	Помещение для отела и содержания глубокостельных и новотельных коров	По расчету
		Профилакторий для содержания телят	
		Помещение для инвентаря и текущего запаса подстилки	6 м^2
		Помещение для дежурного персонала	10 м^2
		Вакуум-насосная	По габаритам оборудования
		Молочная	
		Помещение для хранения инструментов и медикаментов	10 м^2
Телятник для содержания животных в молочный период		Помещение для телят	По расчету
		Моечная	
		Помещение для хранения текущего запаса концентрированных кормов	
		Помещение для инвентаря	6 м^2
		Помещение для дежурного персонала	10 м^2
		Площадка для индивидуальных домиков	По габаритам оборудования
Здание для молодняка		Помещение для молодняка	По расчету
		Помещение или площадка для инвентаря	4–6 м^2
Выгульные площадки (выгульно-кормовые дворы)	По расчету	Секции для животных	По расчету
Пункт искусственного осеменения	Один на ферму	Лаборатория	6 м^2
		Моечная	

Окончание табл. 15

1	2	3	4
Предприятия по производству говядины			
Мясные и репродукторные: здание или трехстенный навес для содержания сухостойных коров	По размеру фермы	Помещение с секциями для содержания скота	По расчету
здание для отела и содержания коров с телятами до 20-дневного возраста		Денники для отела	
		Секции для содержания коров с телятами	
		Помещение для концентрированных кормов	
здание для содержания коров с телятами в возрасте от 20 дн. до 2–2,5 мес		Секции для содержания коров с телятами	
		Секции для подкормки телят	
здание или трехстенный навес для содержания молодняка старше 6–8-месячного возраста		Помещение с секциями для содержания молодняка	
выгульно-кормовые дворы при всех помещениях для содержания скота, кроме здания для отела и содержания коров с телятами до 20-дневного возраста		Секции для животных	
летний лагерь	Один на гурт	По расчету	
По выращиванию телят, доращиванию и откорму молодняка (при содержании животных в зданиях): телятник	По размеру фермы		
здания для доращивания и откорма молодняка			
Откормочные площадки: трехстенные навесы или легкие закрытые здания		Секции для содержания молодняка	
выгульно-кормовые дворы			

Примечание. При доении коров в родильном отделении в переносные доильные ведра моечная площадью не менее 12 м^2 устраивается в отдельном помещении. При блокировке телятника с родильным отделением помещение для дежурного персонала может быть предусмотрено в одном из этих помещений. При организации искусственного осеменения в стойлах или боксах основных помещений в составе пункта искусственного осеменения следует предусматривать только лабораторию и моечную. При отсутствии централизованного горячего водоснабжения в телятниках, родильных отделениях, молочных и доильно-молочных блоках предусматриваются помещения для электронагревателей заводского изготовления. При зимних отелах на ферме мясного направления помещение для сухостойных коров используется также для содержания коров с телятами.

Требования к размещению, технологической связи и планировке отдельных помещений. Технологическая связь отдельных помещений и их размещение обеспечивают рациональную организацию работ и правильное течение технологического процесса и осуществляются в зависимости от системы содержания скота и назначения зданий. При привязном содержании скота применяется многорядное размещение стойл, при этом каждые два ряда стойл объединяют общим кормовым или навозным проходом. В одном непрерывном ряду не более 50 стойл. При беспривязном содержании скота здания разгораживаются на секции для раздельного содержания различных групп животных.

Внутренние опоры не должны выступать за поверхность ограждения клеток для телят и боксов более чем на 15 см, не допускается размещение их внутри клеток, боксов и стойл.

В сухостойный период коровы и нетели содержатся в отдельных секциях. Содержание должно быть групповое, беспривязное, на периодически сменяемой соломенной подстилке.

Отел должен происходить в специально отведенном месте (родовой секции родильного отделения).

Допускается использование нескольких вариантов беспривязного содержания ремонтных телок: на периодически сменяемой подстилке или в боксах.

Племенной молодняк при беспривязном содержании на периодически сменяемой соломенной подстилке в зависимости от возраста обеспечивается оптимальными нормами площади пола на 1 гол.: с 7 до 16 мес – 2,8 м^2/гол., с 17 до 25 мес – 3,5 м^2/гол.

При применении технологического зонирования зданий для содержания племенного молодняка (разделение на зоны кормления и отдыха) применяются следующие параметры: с 7 по 12 мес – 3,2 м^2/гол., в том числе 2,2 м^2/гол. – зона отдыха, 1 м^2/гол. – зона кормления; с 13 до 16 мес – 3,4 м^2/гол., в том числе 2,4 м^2/гол. – зона отдыха, 1 м^2/гол. – зона кормления; с 17 до 25 мес – 4,2 м^2/гол., в том числе 3,0 м^2/гол. – зона отдыха, 1,2 м^2/гол. – зона кормления.

Для эффективного управления стадом животные распределяются по физиологическому состоянию (стадиям лактации) в технологические группы. Животные молочного стада в зависимости от физиологического состояния разделяются на четыре технологические группы, которые и формируют три цеха: цех сухостойных коров и нетелей; цех растела; цех производства молока (табл. 16).

Таблица 16. **Группировка животных и ориентировочная потребность в ското-местах по цехам**

Технологические группы животных (цеха)	Потребность в ското-местах, %	Пребывание в цехе		
		Ввод	Выход	Дни
Сухостойные коровы, нетели	20–25	За 60 дн. до отела	За 5–10 дн. до отела	50–55
Коровы и нетели в родильном отделении	12	За 5–10 дн. до отела	Спустя 10–20 дн. после отела	20–25
Коровы на раздое и осеменении	20–25	На 10–15-й дн. после отела	На 100–120-й дн. лактации	85–100
Коровы цеха производства молока	40–50	На 100–120-й дн. лактации	За 60 дн. до отела	180–200

Планировка молочного и доильно-молочного блоков предусматривает наиболее рациональное осуществление технологических процессов, максимальные удобства для работы персонала, кратчайшие и удобные пути для прохождения коров и наименьшую протяженность трубопроводов. Пересечение чистых (молоко, чистая посуда и оборудование) и грязных (посуда и аппаратура на мойку) потоков не допускается.

В доильно-молочном блоке выделяются три основные функциональные зоны: доильную, молочную, бытовую. К доильной зоне относятся: скотопрогоны для перемещения коров на дойку и для возвращения в помещение, где они содержатся; преддоильные площадки для коров; собственно доильные залы; вакуум-насосные отделения. Скотопрогонные пути обеспечивают свободный (без перекрещивания) и по возможности кратчайший перегон коров в доильный зал и возвращение их обратно. Во избежание травмирования животных не допускается резкое изменение направления (повороты более чем на 90°) движения.

Рекомендуемые размеры скотопрогонных коридоров: ширина для группового прогона – 1,25–1,80 м, для перегона коров поодиночке – 0,8–0,9 м. Скотопрогоны оборудуются разделительными и заградительными решетками и воротами (поворотными, раздвижными, подъемными) из стальных труб высотой 1,4–1,5 м.

Между параллельными противонаправленными скотопрогонами (на дойку и обратно) предусматривается проход для подгонщиков шириной не более 0,7 м.

Планировка, устройство и оборудование доильного зала зависят от типа и конструкции применяемой системы доения.

На молочно-товарной ферме или комплексе количество животных (дойное стадо) в каждой отдельной секции бывает кратно числу мест на доильной установке (например, «Параллель» 2×12 – 384 гол. в коровнике, размещенные в секциях по 96 коров) за исключением доильных установок роторного типа («Карусель»).

Исходя из количества дойных коров и планируемой продолжительности разового доения стада, выбирается пропускная способность доильной установки. При использовании для доения коров в родильном отделении отдельной доильной установки предусматривается однотипность доения с основным доильным оборудованием.

Производительность доильных установок приведена в табл. 17.

Производительность роботизированных доильных установок принимается согласно паспортным данным оборудования.

Таблица 17. **Производительность доильных установок**

Тип доильной установки	Число		Пропускная способность установки, коров/ч
	доильных мест	минимальное количество операторов	
«Параллель»	1×8	1	32–40
	1×12	1	48–60
	2×8	1	64–80
	2×10	1	80–100
	2×12	1	96–120
	2×14	2	112–140
	2×16	2	128–160
	2×18	2	144–180
	2×20	2	160–200
	2×24	2	192–240
	2×30	3	240–300
«Елочка»	2×8	1	64–80
	2×10	1	80–100
	2×12	1	96–120
	2×16	2	128–160
«Карусель»	20	1	150–170
	24	2	180–204
	32	2	240–272
	40	3	300–340

Примечание: производительность определена из расчета 4–5 оборотов доильного зала в час на установках типа «Елочка» и «Параллель» и 7,5–8,5 – на установках роторного типа.

Технологические требования к строительным решениям основных производственных зданий и сооружений. Здания для содержания крупного рогатого скота должны быть экономичными, а по своим габаритам должны отвечать требованиям технологического процесса, строительное решение этих зданий и инженерное оборудование должны обеспечивать поддержание параметров внутреннего воздуха помещений в соответствии с требованиями норм. Строительные конструкции зданий и сооружений для скота должны быть прочными, долговечными, огнестойкими, отвечать предъявляемым к ним зоогигиеническим требованиям. Полы в помещениях для содержания животных должны быть нескользкими, неабразивными, нетоксичными, малотеплопроводными, водонепроницаемыми, стойкими против воздействия сточной жидкости и дезинфицирующих веществ.

Показатель теплоусвоения полов в местах отдыха скота (при содержании без подстилки) должен быть не более 13–15,1 Вт/м^2.

Поток тепла от лежащего животного в пол (средний за первые 2 ч контакта) не должен превышать следующих значений:

- для скота на откорме – 200 Вт/м^2 (170 ккал/м^2 · ч);
- для остальных групп – 170 Вт/м^2 (145 ккал/м^2 · ч).

Уклон пола должен быть не более: в проходах для животных и переходных галереях – 6 %, в боксах и стойлах – 2 %, пандусов и погрузочных рамп – 15 %.

Внутренняя высота основных помещений для крупного рогатого скота должна обеспечивать свободный проезд мобильных средств механизации технологических процессов. Высота от пола до выступающих частей подвесного технологического оборудования, расположенного вне зон проездов мобильных средств механизации технологических процессов должна быть не менее 2,0 м. Строительные конструкции стен, перегородок, перекрытий, покрытий и полов должны быть устойчивыми к воздействию повышенной влажности и дезинфицирующих средств, не должны выделять вредные вещества, а антикоррозионные и отделочные покрытия должны быть безвредными для людей и животных.

Нормы площадей и размеры основных технологических элементов зданий, сооружений и помещений. Нормы площадей и размеры технологических элементов помещений основного назначения (для непосредственного содержания скота) при производстве молока приведены в табл. 18.

Таблица 18. **Нормы площадей и размеры технологических элементов помещений основного назначения**

Наименование элементов помещений	Назначение	Предельное поголовье на 1 элемент помещения, гол.	Норма площади на 1 гол., м^2	Размеры элементов помещения, м	
				Ширина	Глубина
Секции (клетки) с групповым содержанием животных: на подстилке	Для коров (дойных, сухостойных) и нетелей	50	Не менее 5	По расчету	По расчету
в боксах		До 150	По расчету		
Секции для молодняка	Для телят до 3-месячного возраста	20	1,5	По расчету	По расчету
	Для молодняка от 3- до 6-месячного возраста	20	1,8		
	Для молодняка от 6- до 16-месячного возраста	50	2,8		
	Для молодняка старше 16 мес	50	3,5		Не более 3 м
Боксы	Для коров и нетелей	1	–	1,1–1,8*	2,1–2,4*
	Для молодняка от 4 до 18 мес	1	–	0,6–0,8**	1,35–1,8**
Стойла (при привязном содержании)	От 12–15 мес до 18–19 мес	1	–	0,9	1,8
	Для коров	1	–	1,2	2,2
	Денники для отела	1	–	4	3
	Для быков-производителей	1	–	1,5	2,5
	Для скота на откорме	1	–	1,2	1,8
	Для нетелей и первотелок	1	–	1,2	2,0

*****В зависимости от живой массы животного, согласно табл. 18.
******В зависимости от возраста молодняка, согласно табл. 19.

Норма площади и размеров основных технологических элементов помещений основного назначения (для непосредственного содержания скота) при производстве говядины (на выращивании, доращивании и откорме) приведена в табл. 19.

Разделители стойл и боксов предусматриваются из одного или двух горизонтальных или гнутых элементов (брусков, труб). Нижний горизонтальный ограждающий элемент в боксах для взрослого скота делается на высоте 0,45–0,50 м; молодняка старше 12 мес – 0,30–0,35 м и для животных до 12 мес (молодняк, телята) – на высоте 0,20–0,25 м от пола бокса.

Кормовые, кормонавозные и навозные проходы в зданиях первого и второго технологических периодов имеют ширину в соответствии с габаритами применяемого оборудования по раздаче кормов и уборке навоза, но не менее (м): в зданиях для молодняка с беспривязным содержанием скота: для телят до возраста 6 мес – 2,1; для молодняка до 12 мес –2,4; для молодняка старше 12 мес – 2,4.

Таблица 19. **Размер и вместимость секций при производстве говядины**

Наименование элементов помещений	Назначение	Предельное поголовье на 1 элемент помещения, гол.	Норма площади на 1 гол., $м^2$	Размеры элементов помещения, м	
				Ширина	Глубина
1	2	3	4	5	6
Станки для бычков со сплошными полами на периодически сменяемой подстилке	Для телят до возраста 2 мес, приготовление и раздача ЗЦМ автоматами выпойки	30	1,9–2,0	По расчету	По расчету
	Для телят до возраста 2 мес, при ручной выпойке	15	1,9–2,0		
	Для телят до возраста 6 мес	15	2,1–2,4		
	Для молодняка от 6 до 18-месячного возраста	15	2,5–3,4		
Станки для бычков со сплошными решетчатыми полами	Для телят до возраста 2 мес, приготовление и раздача ЗЦМ автоматами выпойки	30	1,9–2,0		
	Для телят до возраста 2 мес, при ручной выпойке	15/10–18	1,9–2,0		
	Для телят до возраста 6 мес	15/10–18	2,0–2,2		
	Для молодняка от 6- до 18-месячного возраста	15/10–18	2,2–2,4		

Окончание табл. 19

1	2	3	4	5	6
Боксы	Для телят до возраста 4 мес	1	–	0,55	1,2
	Для телят от 4- до 6-месячного возраста	1	–		
	Для молодняка от 6- до 12–18-месячного возраста	1	–	0,8	1,5–1,7
Стойла с привязным содержанием	От 12–15- до 18–19-месячного возраста	1	–	0,9	1,8
	Для скота на откорме	1	–	1,2	1,8

Нормы площадей и размеры технологических элементов помещений производственного назначения для крупного рогатого скота мясного направления продуктивности (мясных пород) принимаются в следующих вариантах:

Здания для содержания коров с телятами на подсосе. Численность скота – 150 коров с подсосными телятами. Выход телят на 100 коров – не менее 85. Содержание коров в секциях – по 25 гол. Площадь секций из расчета 8 м^2 на 1 корову с теленком. Фронт кормления – 0,7 м на 1 гол. Здания оборудуются выгулами с твердым покрытием из расчета не менее 8 м^2 на 1 корову с теленком соответственно каждой секции и 20 м^2 с выгулами без твердого покрытия. В секциях предусматриваются специальные отделения для подкормки подсосных телят.

Здание для содержания телочек. Численность скота – 200 гол. Норма площади на 1 гол. – 4,5 м^2. Содержание в секциях – по 25 гол. Фронт кормления – 0,55 м на 1 гол. Здания оборудуются выгулами из расчета 5 м^2 на 1 гол. с твердым покрытием и 10 м^2 без твердого покрытия.

Здание для содержания нетелей. Численность скота – 200 гол. Норма площади на 1 гол. – 5 м^2. Содержание в секциях – по 25 гол. Фронт кормления – 0,6 м на 1 гол. Здания оборудуются выгулами из расчета 6 м^2 на 1 гол. с твердым покрытием и 10–15 м^2 без твердого покрытия.

Здание для выращивания и оценки племенных бычков по собственной продуктивности на 100 гол. и содержания 10 быков-производителей. Норма площади на 1 гол. для племенных бычков – 7,5 м^2, а для быков-производителей – 12 м^2. Фронт кормления – 1 м на 1 гол. Это отдель-

ное здание с выгулами соответственно каждой секции с нормой площади на 1 гол. 12 м^2.

Здание для откорма мясного скота на 200 гол. Площадь секций из расчета на 1 гол. – 5 м^2. Фронт кормления – 0,7 м (при необходимости).

Площади помещений основного производственного назначения для непосредственного содержания крупного рогатого скота определяются рациональной планировкой отдельных элементов этих помещений (стойла, боксы, клетки, денники, проходы, лотки, кормушки и поилки) с учетом принятых способов содержания и средств механизации.

Кормовые, кормонавозные и навозные проходы в помещениях для содержания крупного рогатого скота имеют ширину в соответствии с габаритами применяемого оборудования по раздаче кормов и уборке навоза, но не менее (м):

- кормонавозные в профилакториях: для одного ряда клеток – 1,0 м; между двумя рядами клеток – 1,4 м.

- кормонавозные в коровниках и зданиях для молодняка с беспривязным содержанием скота: для коров и нетелей – 2,7 м; для молодняка до 12-месячного возраста – 2,5 м; для молодняка старше 12 мес и нетелей до 12 мес стельности – 2,7 м; для телят до 6-месячного возраста – 2,5 м.

Ширина рабочих и эвакуационных проходов должна быть не менее 1,0 м, поперечных проходов в середине зданий – 1,0–1,2 м, в торцах – 1,2–1,5 м. Ограждения секций и клеток выполняются решетчатыми с шириной просветов: в ограждении клеток для телят – 0,15–0,25 м; секций (клеток) для молодняка – 0,30–0,35 м; для взрослого скота – 0,45–0,50 м. Высота перегородок секций принимается равной 1,5 м, ограждения денников – 1,5–1,8 м, ограждения стойл и боксов для взрослого скота и молодняка и групповых клеток для телят – 1,0 м, боксов для телят – 0,8 м, групповых клеток для молодняка – 1,3 м.

При беспривязно-боксовом содержании для отдыха коров применяются индивидуальные боксы. Ориентировочные размеры индивидуальных боксов приведены в табл. 20.

Системы с боксовыми стойлами бывают однорядные, двухрядные, с комбинированными решениями, стабильные и съемные. Они выбираются с учетом ширины и внутренних конструкций зданий для содержания животных.

Одиночные боксы размещаются у продольных стен, сдвоенные обычно примыкают к кормовому проходу. Конструкция их практически не различается, за исключением глубины. Пристенные боксы выпол-

няются на 20–30 см глубже сдвоенных. Разделяющие боксы дуги крепятся непосредственно к полу или навешиваются на стойку непосредственно, либо на дополнительные трубы как круглого, так и квадратного сечения. Высота горизонтальных элементов, радиусы изгиба труб, расположение и крепление вертикальных элементов должны исключать возможность жесткого контакта при изменении положения тела животных.

Таблица 20. **Оптимальные размеры боксов для коров, см**

Годовой удой, кг	Живая масса, кг	Боксы для отдыха		Боксы, совмещенные с кормушками	
		Ширина	Длина	Ширина	Длина
4000–4500	500–550	110	210	115	165
4500–5000	550–600	115	215	120	170
5000–5500	600–650	120	220	125	175
5500–6000	650–700	120	220	–	–
6000–6500	650–700	125	230	–	–
6500–7000	650–700	125	230	–	–
7000 и более	700–750	130	240	–	–
Для сухостойных коров	–	135	240	–	–

Примечание: размеры индивидуальных боксов могут корректироваться заданием на проектирование в соответствии с живой массой и размерами коров.

Размеры боксов для телок в зависимости от возраста и количества животных в секции приведены в табл. 21. Число боксов бывает на 5 % больше расчетного числа животных в секции. Чтобы животные не ходили по краю боксов и не загрязняли их, разделители устраиваются по всей длине ряда боксов. Для того чтобы коровы, передвигаясь по проходам, не травмировались о дуги разделителей, их устанавливают на 10–15 см короче пола бокса. В одном непрерывном ряду не размещают более 15–20 сдвоенных боксов. Ряды боксов не должны создавать тупиков в торцах помещений. С этой целью между торцевыми стенами и рядами боксов необходимо проектировать проходы. Ряды боксов от проходов отделяются специальными щитами шириной, равной глубине пола бокса, и высотой 1,2 м. Более целесообразно применение щитов из железобетона.

Таблица 21. **Размеры боксов для телок разных возрастов.**

Возраст животных, мес	Размеры боксов, см		Высота разделителей бокса, см	
	Длина	Ширина	Верхний	Нижний
4–6	140	60	80	15
6–9	160	70	90	15
9–12	180	80	100	20
12–15	190	90	105	25
15–18	200	100	120	35

Отметка пола бокса бывает на 0,20–0,35 м выше уровня пола в навозном проходе. Для профилактики травматизма животных на бетонных полах при бесподстилочном содержании предусматривается нанесение на поверхности свежего бетона специальной структуры, обеспечивающей дополнительную шероховатость, либо наносятся специальные углубления в виде продольных или пересекающихся в форме квадрата или ромба полос.

Размеры элементов щелевого пола в зависимости от возраста крупного рогатого скота различны (табл. 22).

Таблица 22. **Размеры элементов щелевого пола в зависимости от возраста крупного рогатого скота**

Возраст животных	Элементы щелевого пола из бетона		Элементы щелевого пола из других материалов	
	Ширина планок, см	Ширина просвета, см	Ширина планок, см	Ширина просвета, см
Телята до возраста 6 мес	8,0	1,5–2,5	5,0	2,5
Телята возраста 6–12 мес	10,0	2,5–3,0	5,0	2,5
Молодняк старше 12 мес	12	3,5–4,0	8,0	3,5

Размеры кормушек и поилок в чистоте (без учета толщины конструкций) для дойного стада и ремонтного молодняка приведены в табл. 23 и 24.

Размеры кормушек в чистоте (без учета конструкций) принимаются для молодняка старше 6-месячного возраста: ширина по верху – 0,6–0,8 м; по дну – 0,4–0,6 м; высота переднего борта – 0,3–0,5 м, заднего – 0,5–0,75 м. Размеры кормушек для телят от 45-дневного до 6-месячного возраста: ширина по верху – 0,4 м, по низу – 0,3 м; высота переднего борта – 0,25 м, заднего – 0,35 м. Дно кормушек должно находиться на 5–10 см выше уровня пола стойла или кормовой площадки. При оборудовании кормового стола высота бортика, обращенного в кормовой проход, должна быть не более 0,5 м, а к бычку – 0,35 м.

При поении скота из групповых поилок фронт поения для молодняка до возраста 6 мес должен составлять 0,04 м, от 6 до 18 мес – 0,06 м. Верхняя грань поилки должна находиться на высоте: для молодняка возраста 4–6 мес – 0,4 м от уровня пола помещения, старше 6 мес – 0,6 м.

Для изготовления кормушек и поилок применяются плотные, влагонепроницаемые и безвредные для животных материалы, легко поддающиеся чистке, дезинфекции и обеспечивающие гладкую фактуру поверхностей. Общая длина кормушек в секциях для беспривязного содержания молодняка определяется из расчета единовременного подхода животных к кормам (1 гол. на 1 ското-место). При технико-экономическом обосновании допускается снижение фронта кормления (до 1,2–1,5 гол. на 1 кормоместо).

Таблица 23. **Размеры кормушек и поилок для дойного стада и ремонтного молодняка**

Типы кормушек и поилок	Размеры кормушек и поилок, м				
	Ширина		Высота		Длина по фронту (расчетная)
	по верху	по дну	переднего борта	заднего борта	
1	2	3	4	5	6
Кормушки: стационарные в помещениях для привязного содержания	0,6	0,4	0,4	0,6–0,75	По ширине стойл для взрослого скота и молодняка
стационарные и передвижные на выгульно-кормовых дворах и в помещениях для беспривязного содержания животных	0,6–0,8	0,4–0,6		Не менее 0,5	Для взрослого скота, нетелей, молодняка старше 16 мес – не менее 0,45, для молодняка от 6 до 16 мес – 0,4, для молодняка от 2 до 6 мес – 0,35 на 1 гол.
Кормовой стол: для телят от 60 дн. до 2 мес	0,4	0,3	0,25	0,35	0,3 на 1 гол.
для взрослого скота, нетелей, молодняка старше 16 мес	–	0,7–0,8	–	–	Не менее 0,45 на 1 гол.
для молодняка от 6 до 16 мес	–		–	–	Не менее 0,4 на 1 гол.
для молодняка от 2 до 6 мес	–		–	–	Не менее 0,35 на 1 гол.

Окончание табл. 23

1	2	3	4	5	6
Поилки: групповая открытого типа	0,5	0,4	0,4	0,4	Для взрослого скота и нетелей – 0,08; для молодняка – 0,05 на 1 гол.
изотермическая «мячиковая»	–	–	–	–	Одинарная – на 20 гол., двойная – на 40 гол.
индивидуальная автопоилка: над передним краем кормушки в стойлах	–	–	–	–	Одна на 2 стойла
в секциях беспривязного содержания животных в родильном помещении	–	–	–	–	Одна на 10–12 гол. при установке на площадке, одна на 5–6 гол. при установке вдоль кормушки

Примечание. Высоту установки поилок и кормушек до верха переднего борта принимают: автопоилки для взрослого скота, молодняка и телят – 0,4 м от пола помещения; кормушки для коров и молодняка при беспривязном содержании не более 0,6 м, при привязном – не более 0,4 м от уровня пола помещения; дно кормушки должно быть не ниже уровня пола или выше на 0,05 м (просвет между дном кормушки и пола заполняется бетоном); максимальное значение ширины кормушек принимается при размещении их на открытых площадках; при устройстве кормушек с двухсторонним кормлением ширина их увеличивается вдвое, а на комплексах и фермах по производству говядины ширина их по верху принимается для молодняка от 6 до 12–15-месячного возраста – 0,9 м, для молодняка старше 12 мес – 1,1 м; при заключительном откорме скота на привязи применение кормушки с двухсторонним кормлением не допускается; применение изотермических «мячиковых» поилок целесообразно в секциях с поголовьем животных до 40 гол., например, в родильном отделении или изоляторе.

Таблица 24. **Размеры кормушек и поилок для крупного рогатого скота, находящегося на выращивании и откорме, м**

Типы кормушек и поилок	Ширина кормушек		Высота кормушек		Длина кормушек по фронту (расчетная)
	по верху	по дну	переднего борта	заднего борта	
1	2	3	4	5	6
Кормушки: стационарные в помещениях для привязного содержания бычков на откорме	0,6	0,4	0,4	0,65–0,75	По ширине стойл

Окончание табл. 24

1	2	3	4	5	6
стационарные в помещениях для беспривязного содержания животных: для телят до возраста 6 мес	0,6	0,4	–	0,5	0,4–0,5 на 1 гол.
для бычков старше 6 мес	0,7	0,5	–	0,5	0,5–0,6 на 1 гол.
Кормовой стол: для телят до 6 мес	–	0,4–0,5	–	0,6	0,4–0,5 на 1 гол.
для бычков старше 6 мес	–	0,5–0,7	–	0,7	0,5–0,6 на 1 гол.
для телят от 20 дн. до 6 мес	0,4	0,3	0,25	0,35	0,35–0,4 на 1 гол.
Поилки: групповая открытого типа	0,5	0,4	0,4	0,4	Для телят до 6 мес 0,03–0,04 на 1 гол., для бычков старше 6 мес – 0,05–0,06
изотермическая «мячиковая»	–	–	–	–	Одна на станок (от 10–15 до 18 гол.)
индивидуальная автопоилка для привязного содержания бычков на откорме над передним краем кормушки в стойлах	–	–	–	–	Одна на 2 стойла

При применении технологического оборудования для автоматической привязи (отвязи) коров высоту переднего борта кормушек в зданиях привязного содержания скота допускается увеличивать до 0,6 м. Дно кормушки должно быть не ниже уровня пола. При установке кормушек учитывается способ раздачи кормов и уборки навоза.

Допускается устройство кормовых столов. Их уровень для взрослых животных бывает на 15–20 см выше, чем место, где стоит корова. Корова не должна касаться шейной перекладины (высота – не ниже 124 см) и борта ограничителя (высота – максимум 52 см).

Поверхность кормового стола в досягаемой животными части (0,8–1 м) должна быть гладкой и прочной, обладать стойкостью к действию кислот и щелочей и ограничивать возможность загрязнения корма. С этой целью место раздачи кормов покрывают специальным полимерным составом или кислотоустойчивой плиткой.

В коровниках с шестирядным расположением боксов при условии свободного доступа и непрерывного обеспечения животных полноценными кормами допускается сокращение фронта кормления до 45 см. Ширина пути для кормораздатчика должна быть не менее 250 см.

Нормы площадей выгульно-кормовых дворов и выгульных площадок приведены в табл. 25.

При устройстве выгульных площадок и выгульно-кормовых дворов во всех случаях предусматриваются быстрый отвод из них жижи и ливневых вод и защита подземных вод и открытых источников от загрязнения. На выгульно-кормовых дворах, не имеющих сплошного твердого покрытия, а также на выгульных площадках во всех случаях устраивается частичное твердое покрытие у входов в здания для содержания животных, у групповых поилок и в местах кормления на ширину 2,5–3,0 м. Для животных мясных пород на выгульно-кормовых дворах, не имеющих твердого покрытия, и на откормочных площадках устраиваются курганы из соломы для отдыха животных из расчета 3,0 м^2 на 1 гол. На выгульно-кормовых дворах при обосновании могут устраиваться теневые навесы. На выгульно-кормовых площадках должно обеспечиваться естественное проветривание путем ориентации, использования рельефа и т. п.

Таблица 25. **Нормы площадей выгульно-кормовых дворов и выгульных площадок**

Группы животных	Норма площади выгульных площадок (выгульно-кормовых дворов) на 1 гол., м^2	
	с твердым покрытием	без твердого покрытия
Коровы сухостойные и нетели за 2–3 мес до отела на молочных фермах	8	15
Молодняк всех возрастов и нетели до 6–7-месячной стельности	5	10–15
Молодняк и взрослый скот на откормочной площадке	5	20–25
Телята старше 3 мес	2	5
Телята в индивидуальных клетках-домиках с 2 до 45–90 дн.	1,8	–
Коровы мясных пород с телятами	8	20–25

Примечание. Для дойных коров выгульные площадки предусматриваются согласно заданию на проектирование. Для сухостойных коров, нетелей и молодняка старше 3-месячного возраста устройство выгульных или выгульно-кормовых дворов обязательно. При свободно выгульном содержании животных норма площади уменьшается в 2 раза.

Нормы выхода из помещений основного назначения приведены в табл. 26.

Таблица 26. **Нормы выхода из помещений основного назначения**

Тип выхода	Группа животных	Голов на 1 м ширины выхода в зданиях		
		I, II степеней огнестойкости	III степени огнестойкости	IV–V степеней огнестойкости
Ворота, двери и проходы	Коровы и нетели за 2–3 мес до отела	50	30	20
	Ремонтный молодняк всех возрастов	60	40	25
	Телята от 14–20-дневного до 6-месячного возраста и молодняк на доращивании и откорме	100	60	40
	Коровы мясных пород с подсосными телятами	40	30	20

Примечание. Двери и проходы для эвакуации скота должны быть шириной не менее 1 м, для телят – 0,8 м. Минимальная высота проходов для крупного рогатого скота – не менее 1,8 м. Ворота и двери, ведущие из помещений для содержания животных, должны легко открываться по ходу эвакуации животных и не иметь порогов. Во всех производственных зданиях и изолированных секциях предусматривается не менее двух рассредоточенных эвакуационных выходов; из помещений (секций) вместимостью до 50 гол. взрослого скота или молодняка допускается устройство одной двери, ведущей к эвакуационным выходам. Число выходов, минимальная ширина и высота дверей (ворот) и проходов на путях эвакуации людей принимаются по соответствующим нормативам.

Примерные нормативы потребности и запаса кормов. Вместимость складских помещений для кормов определяется поголовьем скота, продолжительностью кормового периода, составом рационов и объемной массой кормов. Годовая потребность в кормах определяется путем суммирования годовой потребности кормов всех групп животных, содержащихся на предприятии. Потребность в кормах для каждой группы животных определяется умножением годовой нормы на 1 гол. (с учетом зимнего и летнего периодов) на среднегодовое поголовье или умножением числа кормодней по группе на суточный рацион по периодам года. Во всех случаях учитывается продуктивность животных, питательность кормов, продолжительность зимнего и летнего периодов.

Общий (энергетический) уровень кормления, потребность в питательных, минеральных веществах, витаминах зависят от живой массы, планируемой продуктивности коров и стадии физиологического цикла (основные факторы). Общий физиологический цикл равен 365 дням, из которых 60 дней корова находится в сухостое и 305 дней дает молоко. Из этого следует:

- сухостойный период, первая фаза – 40 дней (60–20 дней до отела);
- сухостойный период, вторая фаза – 20 дней (20 дней до отела);
- родильное отделение – 5–20 дней (за 5–10 дней до отела поставить в родильное отделение, выход из родильного отделения через 10–20 дней после отела);
- раздой – 21–100 дней (первая фаза лактации);
- середина лактации – 101–200 дней (вторая фаза лактации);
- конец лактации – 201–305 дней.

Итого: 365 дней.

Оптимальная структура рациона для коров в зависимости от системы содержания и продуктивности приведена в табл. 27–28.

Количество концентрированных кормов для коров с удоем 7000–10000 кг молока за лактацию по стадиям физиологического цикла находится в пределах, % по питательности: раздой – 50–55, середина лактации – 40–45, конец лактации – 25–30 (в среднем за год 40 %).

Соотношение кукурузного силоса и сенажа для круглогодового однотипного кормления в среднем на протяжении физиологического цикла должно составлять 1:1; в период раздоя возможно соотношение кукурузного силоса к сенажу 1,3–2:1, в середине лактации соотношение должно быть 1:1, в конце лактации – 1:1–2.

Таблица 27. **Оптимальная годовая структура кормов при стойлово-пастбищной системе содержания**

Среднегодовой удой, кг	Требуется на 1 гол. в год, ц к. ед.	Процент по питательности				
		Концентраты	Сено	Сенаж	Силос	Зеленые корма
3500–4000	42–50	28	5	18	17	32
4000–6000	50–63	36	6	14	14	30
6000–8000	63–72	40	6	13	13	28

Таблица 28. **Оптимальная годовая структура кормов при круглогодовом стойловом содержании**

Среднегодовой удой, кг	Требуется на 1 гол. в год, ц к. ед.	Процент по питательности				
		Концентраты	Сено	Сенаж	Силос	Зеленые корма
5000	55	35	5	15	15	30
6000	63	38	5	16	16	25
7000*	66	40	5	23	23	9
8000	72	40	5	23	23	9
9000	76	40	5	23	23	9
10000	80	40	5	23	23	9

*Дальнейшее повышение продуктивности с 7000 до 10000 кг молока должно сопровождаться увеличением качества объемистых кормов.

Требования к кормлению коров дифференцируются в зависимости от продуктивности, физиологического состояния, живой массы.

Годовая потребность коров в концентрированных кормах в зависимости от продуктивности и ориентировочный расход кормовых единиц на производство 1 кг молока приведена в табл. 29, 30.

Для кормления телят в молочный период применяют схемы выпойки согласно действующим регламентам. Применение заменителей цельного молока (ЗЦМ) в соответствии с рекомендациями производителей.

Таблица 29. **Годовая потребность в концентрированных кормах, на 1 гол/кг**

Среднегодовой удой, кг	Годовая потребность в концентратах, кг	Концентратов на 1 кг молока, г	Доля концентратов от годовой потребности в к. ед., %
3000	600	200	17,5
4000	1000	250	26,0
5000	1500	300	30,0
6000	1980	350	35,0
7000 и более	2590	370	40,0

Таблица 30. **Расход кормовых единиц на производство 1 кг молока в зависимости от продуктивности (в среднем), кг**

Среднегодовой удой, кг	Кормовых единиц, кг
3000	1,15
3500	1,10
4000	1,05
5000	1,02
6000	1,00
7000 и более	0,85

Структура суточного рациона для ремонтных телок в зависимости от планируемой живой массы коров приведена в табл. 31.

Таблица 31. **Структура суточного рациона для ремонтных телок в зависимости от планируемой живой массы коров**

Планируемая живая масса	Возраст телок, мес	Расход корма в день, к. ед.	В том числе по питательности, %				
			концентраты	сено	сенаж	силос	зеленые корма
550–600	7–9	4,2	30,9	23,5	19,3	19,1	7,2
	10–12	4,9	30,6	20,1	19,2	22,8	7,3
	13–15	5,4	22,4	21,9	20,2	24,0	7,8
	16–18	5,8	22,4	20,2	21,0	24,7	8,3
650–700	7–9	4,7	30,0	21,7	19,0	21,7	7,6
	10–12	5,5	31,0	18,8	21,5	21,1	7,6
	13–15	5,9	22,1	20,3	22,5	23,5	8,1
	16–18	6,5	21,5	18,1	20,8	28,2	8,3

Количество кормов для кормления телок от 12- до 18-месячного возраста в зимний и летний периоды приведено в табл. 32.

Таблица 32. **Примерное количество кормов, кг/гол.**

Возраст телок, мес	Зимний период				Летний период	
	Кормовая смесь	В том числе			зеленая масса	концентраты
		концентраты	сенаж и силос	сено		
12–15	19,0	1,5	16	1,5	28	0,75
15–18	21,0	1,5	18	1,5	31	1,0

Нормы кормления бычков на выращивании, доращивании и откорме приведены в табл. 33–36.

Таблица 33. **Структура рационов и потребность в кормах на 1 гол. при разных системах кормления**

Корма	Система кормления								
	Интенсивная			Полуинтенсивная			Умеренная		
	корм, кг	к. ед.	струк-тура, %	корм, кг	к. ед.	струк-тура, %	корм, кг	к. ед.	струк-тура, %
I период									
Молочные корма	35	60	45	35	60	19	35	60	19
Комбикорм	55	62	47	195	215	68	185	204	66
Сено	21	10	8	85	41	13	95	46	15
Всего	–	132	100	–	316	100	–	310	100
II период									
Комбикорм	90	95	64	373	392	35	253	266	–
Сенаж	76	26	17	859	292	26	959	326	–
Силос	–	–	–	1172	293	26	1304	326	–
Сено	62	28	19	318	143	13	307	134	–
Всего	–	149	100	–	1120	100	–	1056	100
III период									
Комбикорм	1101	1134	46	727	749	42	476	490	30
Сенаж	3960	1346	54	1488	506	29	1756	597	35
Силос	–	–	–	2028	507	29	2392	598	35
Сено	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего	–	2480	100	–	1762	100	–	1685	100
За полный производственный цикл									
Молочные корма	35	60	2	35	60	2	35	60	2
Комбикорм	1246	1291	47	1295	1356	42	914	960	32
Сенаж	4036	1372	50	2347	798	25	2715	923	30
Силос	–	–	–	3200	800	25	3696	924	30
Сено	83	38	1	403	184	6	402	184	6
Всего	–	2761	100	–	3198	100	–	3051	100

Таблица 34. **Расход кормов при интенсивной системе выращивания по периодам, кг/гол.**

Продолжительность, дн.	ЗЦМ		Сено		Комбикорм		Сенаж	
	в день	за период	в день	за период	в день	за период	в день	за период
I технологический период								
1–7	0,5	3,5	0,05	0,3	0,3	2,1	–	–
8–14	0,6	4,2	0,1	0,7	0,4	2,8	–	–
15–21	0,7	4,9	0,1	0,7	0,5	3,5	–	–
22–28	0,7	4,9	0,2	1,4	0,6	4,2	–	–
29–35	0,6	4,2	0,3	2,1	0,8	5,6	–	–
36–42	0,6	4,2	0,4	2,8	0,9	6,3	–	–
43–49	0,5	3,5	0,5	3,5	1,1	7,7	–	–
50–56	0,4	2,8	0,6	4,2	1,2	8,4	–	–
57–65	0,3	2,7	0,7	4,9	1,3	11,7	–	–
Всего за 65 дн., кг	–	35,0	–	21,0	–	55,0	–	–
Кормовых единиц	–	60,0	–	10,0	–	62,0	–	–
Сухого вещества, кг	–	33,6	–	17,4	–	46,8	–	–
Обменной энергии, МДж	–	511,0	–	234,0	–	617,0	–	–
Сырого протеина, кг	–	10,05	–	2,73	–	11,55	–	–
II технологический период								
66–75	–	–	1,0	10,0	1,4	14,0	–	–
76–85	–	–	1,2	12,0	1,6	16,0	–	–
86–95	–	–	1,5	15,0	1,8	18,0	1,0	7,0
96–105	–	–	1,5	15,0	2,0	20,0	2,6	26,0
106–115	–	–	1,0	10,0	2,2	22,0	4,0	40,0
Всего за 50 дн., кг	–	–	–	62,0	–	90,0	–	76,0
Кормовых единиц	–	–	–	28,0	–	95,0	–	26,0
Сухого вещества, кг	–	–	–	51,5	–	76,5	–	35,0
Обменной энергии, МДж	–	–	–	414,0	–	953,0	–	307,0
Сырого протеина, кг	–	–	–	8,1	–	15,8	–	4,6
III технологический период								
116–145	–	–	–	–	2,8	84,0	10	300,0
146–175	–	–	–	–	3,0	90,0	11	330,0
176–205	–	–	–	–	3,3	99,0	13	390,0
206–235	–	–	–	–	3,7	111,0	14	420,0
236–265	–	–	–	–	4,0	120,0	15	450,0
266–295	–	–	–	–	4,7	141,0	16	480,0
296–325	–	–	–	–	4,7	141,0	17	510,0
326–355	–	–	–	–	5,1	153,0	18	540,0
356–385	–	–	–	–	5,4	162,0	18	540,0
Всего за 270 дн.	–	–	–	–	–	1101,0	–	3960,0
Кормовых единиц	–	–	–	–	–	1134,0	–	1346,0
Сухого вещества, кг	–	–	–	–	–	936,0	–	1822,0
Обменной энергии, МДж	–	–	–	–	–	11550,0	–	15998,0
Сырого протеина, кг	–	–	–	–	–	185,0	–	238,0

Таблица 35. **Расход кормов при интенсивном выращивании и откорме без стадии доращивания**

Продолжительность, дн.	ЗЦМ		Сено		Комбикорм		Сенаж	
	в день	за период	в день	за период	в день	за период	в день	за период
I технологический период								
Молочная фаза: 1–7	0,6	4,3	0,4	2,8	0,9	6,3	–	–
8–14	0,6	4,2	0,5	3,5	1,0	7,0	–	–
15–22	0,5	4,0	0,6	4,8	1,2	9,6	–	–
23–32	0,4	4,0	0,7	7,0	1,3	13,0	–	–
33–42	0,3	3,0	1,0	10,0	1,8	18,0	–	–
Итого за 42 дн., кг	–	19,5	–	28,1	–	53,9	–	–
Кормовых единиц	–	49,0	–	14,0	–	67,0	–	–
Сухого вещества, кг	–	18,7	–	23,3	–	45,8	–	–
Обменной энергии, МДж	–	285,0	–	188,0	–	605,0	–	–
Сырого протеина, кг	–	5,6	–	3,7	–	11,3	–	–
Послемолочная фаза: 43–52	–	–	1,2	12,0	2,2	22,0	–	–
53–62	–	–	1,5	15,0	2,4	24,0	1,0	10,0
63–72	–	–	1,5	15,0	2,5	25,0	2,0	20,0
73–82	–	–	1,2	12,0	2,6	26,0	3,0	30,0
83–92	–	–	1,0	10,0	2,7	27,0	4,5	45,0
93–122	–	–	–	–	2,8	84,0	6,0	180,0
Итого за 80 дн., кг	–	–	–	64,0	–	208,0	–	285,0
Кормовых единиц	–	–	–	35,0	–	222,0	–	102,0
Сухого вещества, кг	–	–	–	53,0	–	177,0	–	131,0
Обменной энергии, МДж	–	–	–	428,0	–	2203,0	–	1151,0
Сырого протеина, кг	–	–	–	8,3	–	36,6	–	17,1
II технологический период (откорм)								
123–152	–	–	–	–	3,3	99,0	8	240,0
153–182	–	–	–	–	3,5	105,0	9,5	285,0
183–212	–	–	–	–	3,7	111,0	10,9	327,0
213–242	–	–	–	–	3,9	117,0	13	390,0
243–272	–	–	–	–	4	120,0	13,5	405,0
273–302	–	–	–	–	4,1	123,0	14,2	426,0
303–332	–	–	–	–	4,3	129,0	15,3	459,0
333–358	–	–	–	–	4,5	72,0	15,6	250,0
Итого за 236 дн., кг	–	–	–	–	–	876,0	–	2782,0
Кормовых единиц	–	–	–	–	–	894,0	–	1001,0
Сухого вещества, кг	–	–	–	–	–	745,0	–	1280,0
Обменной энергии, МДж	–	–	–	–	–	9189,0	–	11239,0
Сырого протеина, кг	–	–	–	–	–	147,2	–	166,9

Примечание: в первый период суточная норма молочных кормов выпаивается в 2 приема с интервалом 8 ч; используется сено I класса, мелкостебельчатое или измельченное (длина частиц – 50–70 мм); во втором и третьем периодах сенаж заменяют силосом.

Таблица 36. **Структура рационов кормления бычков в зимний период, %**

Корма	Выращивание		Доращивание	Откорм
	1–3 мес	3–6 мес	6–12 мес	12–18 мес
	Среднесуточный прирост живой массы, г			
	600		700	800
Молочные	73	24	–	–
Комбикорма:	–	–	–	–
КР-1	23	–	–	–
КР-2	–	42	–	–
Зернофураж + БВМД	–	–	42	45
Сено	4	16	–	–
Сенаж	–	18	31	28
Силос кукурузный	–	–	27	27

При определении вместимости хранилищ для грубых и сочных кормов кроме их годовой потребности учитываются возможные потери при транспортировке и хранении.

Кормовая база хозяйства должна иметь страховой фонд: концентрированные корма – 10 %, силос – 15 %, сенаж – 10 %, сено – 10 %. Размеры и место хранения страхового запаса кормов определяются заданием на проектирование. Способ хранения кормов должен обеспечивать наибольшую сохранность питательных веществ корма и эффективность капитальных вложений на строительство складских сооружений.

Нормативные запасы кормов на фермах и комплексах приведены в табл. 37.

Таблица 37. **Нормативные запасы кормов**

Виды кормов	Место хранения	Нормы запаса кормов	
		от годовой потребности на стойловый период, %	в расчетных сутках
Сено и солома	Стог, скирда, навес	100	На стойловый период
Сенаж	Траншея или рулон в полимерной упаковке	150	
Силос	Траншея	150	
Корнеплоды (при включении в рацион)	Бурт или корнеклубнехранилище	100	
Концентраты, в т. ч. комбикорм	Склад концентрированных кормов, расходный бункер	10	По расчету
Сухой ЗЦМ	Герметичная упаковка	5	

Примечание. Объемная масса кормов принимается, кг/м^3: непрессованные: сено – 65–85, солома – 45–50; прессованные: сено и солома – 150, сенаж – 450–500, силос – 650–750, корнеплоды – 600. При наличии общехозяйственных сооружений для хранения грубых кормов и удобных подъездных путей от них к животноводческому объекту срок хранения этих кормов на территории фермы (комплекса) по заданию на проектирование может быть сокращен до 1 мес.

Номенклатура, размеры и расчетные площади хранилищ корма. Тип и количество хранилищ, их вместимость и размеры определяются в зависимости от потребности фермы (комплекса) в том или ином виде корма, сроками заготовки кормов, габаритами механизмов для загрузки и выгрузки корма, сроками хранения кормов до их реализации. Предпочтение отдается наземным типам хранилищ, как наиболее простым и надежным в эксплуатации.

Расчетные площади хранилищ кормов могут определяться с помощью расчетных коэффициентов, устанавливающих необходимую площадь на 1 т корма (табл. 38).

Таблица 38. **Расчетные коэффициенты площади хранилищ для кормов**

Виды корма и типы хранилищ	Размер, м	Расчетный коэффициент, $м^2$ на 1 т корма
Силос в траншеях, высота	2,5	0,53
	3,0	0,45
	3,5	0,38
Сенаж в траншеях, высота	2,5	0,8
	3,0	0,67
	3,5	0,57

Для хранения силоса и сенажа предусматриваются специальные траншеи. Устройство буртов и курганов не допускается. Траншеи для силоса и сенажа могут быть только наземные. Траншеи устраиваются проездными или тупиковыми с одной торцовой стеной.

Рекомендуемая вместимость хранилищ силоса и сенажа приведена в табл. 39.

Таблица 39. **Рекомендуемая вместимость хранилищ силоса и сенажа**

Типы хранилищ	Вместимость, т
Траншеи для силоса	250; 500; 750; 1000; 1500; 2000; 3000; 4000; 4500; 6000; 8000; 9000; 12000
Траншеи для сенажа	165; 330; 500; 660; 1000; 1300; 2600; 3000; 4000; 5300; 6000

Примечание: при обосновании могут устраиваться хранилища другой вместимости.

При устройстве нескольких траншей для хранения силоса и сенажа их блокируют: проездные траншеи – продольными сторонами; тупиковые траншеи – как продольными сторонами, так и торцовыми.

Сенаж в рулонах, обернутых полимерной пленкой, хранится в два ряда на площадке с твердым покрытием вблизи животноводческих ферм.

Требования к размещению и строительным решениям хранилищ для кормов. Хранилища кормов подразделяются на общехозяйственные и прифермские. Общехозяйственные хранилища кормов предназначаются для обеспечения кормами нескольких ферм. Они размещаются на отдельной площадке. Прифермские хранилища кормов служат для обеспечения кормами данной фермы (комплекса) и располагаются на их территории, как правило, в составе кормовой зоны. Площадки общехозяйственных хранилищ кормов, не входящие в состав ферм (комплексов), ограждаются.

Хранилища кормов размещаются с наветренной стороны по отношению к жилой застройке и животноводческим зданиям и с подветренной стороны по отношению к навозохранилищам, компостным площадкам и складам дезинфекционных средств.

Площадки для общехозяйственных и прифермских хранилищ кормов ровные, с небольшим уклоном для стока атмосферных вод, располагаются на сухом месте.

Уровень грунтовых вод на площадке должен быть ниже поверхности земли не менее чем на 50 см. Площадки должны иметь удобные подъездные дороги для подвоза и вывоза кормов.

Перед хранилищами кормов предусматриваются технологические площадки с твердым покрытием для загрузки и выгрузки кормов.

При размещении хранилищ кормов на площадке их размещают параллельно друг другу. Траншеи для силоса и сенажа могут блокироваться.

Строительные конструкции хранилищ кормов должны быть прочными, долговечными, достаточно огнестойкими и экономичными. Несущие и ограждающие конструкции должны быть рассчитаны на восприятие нагрузок от кормов, снега, ветра, трамбующих механизмов и транспортных средств. Конструкции траншей для сенажа должны позволять складировать в них силос. Независимо от вида хранимого в них корма их рассчитывают на нагрузки от воздействия силосной массы и трамбующих механизмов.

Днища сооружений для хранения кормов проектируются с учетом нагрузок от кормов, трамбующих механизмов и транспортных средств. Днища должны иметь уклоны от 1 до 3 % для отвода атмосферных

осадков, сточных вод и сока. Сооружения для хранения кормов проектируются с несущими и ограждающими конструкциями из железобетона или бетона.

Конструктивные решения стенового ограждения траншей для силоса и сенажа могут быть с применением:

- контрфорсов и стеновых плит;
- Т-образных или Г-образных железобетонных элементов;
- стоек, заделанных в фундаменты, и стеновых плит.

Внутренние поверхности стен траншей должны быть гладкими, без выступов, углублений и щелей, препятствующих осадке силосной или сенажной массы.

Поверхности стен и днищ траншей для силоса должны быть стойкими или защищаться покрытиями против воздействия на них молочной (до 2,5 %) и масляной (до 0,5 %) кислот и водородного показателя pH 3,7–4,8. Они должны быть устойчивыми к воздействию моющих и дезинфицирующих средств, не выделять вредных веществ, а антикоррозийные покрытия и обработка – безвредными для животных и кормов.

В процессе силосования происходит выделение силосного сока, особенно при силосовании кукурузы с высокой влажностью сырья. Общее количество вытекаемого сока может составлять до 15 % от всего объема силосуемой массы. Для отвода и сбора сока предусматривается устройство общего уклона днищ силосных траншей и разгрузочных площадок не менее 0,01 % в сторону размещения сокоприемных колодцев и сокосборников.

Размеры сокосборников принимаются с учетом объема хранилищ, вида и влажности заготавливаемой массы и возможности вытекания сока в течение 10–15 дней. Предусматриваются периодическая отвозка сока из сокосборников цистернами-жижеразбрасывателями и использование его по указанию ветеринарной службы.

После усадки (угара) и вытекания сока в процессе силосования плотность силоса в траншее увеличивается на 12–15 %.

Днища в траншеях устраиваются на 15–20 см выше проектных отметок поверхности земли. Для сопряжения днищ с поверхностью земли делаются наружные пандусы.

Перед въездами в траншеи устраиваются площадки с твердым покрытием. Размеры площадки должны обеспечивать нормальную работу механизмов при загрузке и выгрузке кормов.

В стенах и днищах хранилищ для силоса, сенажа не допускается образование трещин.

Количественные и качественные нормативы выхода навоза, удаление навоза из помещений. Расчетное среднесуточное количество и влажность экскрементов от одного животного разных половозрастных групп на предприятиях крупного рогатого скота приведены в табл. 40.

Таблица 40. **Среднесуточное количество и влажность экскрементов от одного животного разных половозрастных групп**

Половозрастные группы животных	Показатели	Состав экскрементов		
		Экскременты	В том числе	
			кал	моча
Быки-производители	Масса, кг	40,0	30,0	10,0
	Влажность, %	86,0	83,0	95,0
Коровы	Масса, кг	55,0	35,0	20,0
	Влажность, %	88,4	85,2	94,1
Телята: в возрасте до 3 мес	Масса, кг	4,5	1,0	3,5
	Влажность, %	91,8	80,0	95,1
на откорме до 4 мес	Масса, кг	7,5	5,0	2,5
	Влажность, %	87,4	83,0	96,2
на откорме с 4 до 6 мес	Масса, кг	14,0	10,0	4,0
	Влажность, %	87,2	83,5	96,5
Молодняк: телки и нетели в возрасте 6–12 мес	Масса, кг	14,0	10,0	4,0
	Влажность, %	87,2	83,5	96,5
12–18 мес	Масса, кг	27,0	20,0	7,0
	Влажность, %	86,7	83,5	96,0
На откорме: в возрасте 6–12 мес	Масса, кг	26,0	14,0	12,0
	Влажность, %	86,2	79,5	94,1
старше 12 мес	Масса, кг	35,0	23,0	12,0
	Влажность, %	84,9	80,1	94,2

Примечание. Плотность сухого вещества экскрементов следует принимать 1250 кг/м^3, зольность сухого вещества – 16 %. Количество и влажность подстилочного навоза крупного рогатого скота определяются расчетным путем из условий содержания животных, а также вида, влажности и количества добавляемой подстилки на 1 гол. в сутки. При стойлово-пастбищном содержании крупного рогатого скота выход навоза в пастбищный период должен приниматься в размере 50 %, при выгульном содержании – 85 % от расчетного.

Расчетное количество навозных стоков, образующихся от 1 гол. на доильных площадках, составляет 20 л в сутки, содержание экскрементов – 2–3 % от их среднесуточного выхода.

Удаление навоза и его транспортирование за пределы животноводческих помещений производятся механическими (скребковыми, пластинчатыми и шнековыми транспортерами, скреперными и гидрофицированными установками, а также бульдозерами разных типов) и гидравлическими (самотечными системами непрерывного и периодического действия) способами.

Ширина и глубина продольных каналов при механических способах удаления навоза должны соответствовать размерам применяемых механических средств.

Самотечную систему навозоудаления непрерывного действия можно применять в животноводческих помещениях для крупного рогатого скота при содержании животных без подстилки.

Надежная работа системы обеспечивается при влажности полужидкого навоза 88–92 % и исключении попадания кормов в каналы.

Подпольные каналы при самотечной системе непрерывного действия выполняются без уклона с установкой в их конце порожков и шиберов.

Самотечная система навозоудаления периодического действия применяется на животноводческих предприятиях при бесподстилочном содержании животных. Объем продольных каналов обеспечивает накопление навоза в течение не более 30 дней.

Для удаления навоза из помещений откорма молодняка крупного рогатого скота старше 3-месячного возраста, оборудованных самотечными системами навозоудаления периодического действия, используется жидкая неинфицированная фракция (рециркуляция).

Транспортирование навоза от животноводческих помещений до сооружений сбора, карантинирования и подготовки его к использованию осуществляется в зависимости от принятого способа удаления навоза из помещений стационарными транспортными средствами, мобильным или гидравлическим транспортом.

Навозоприемники (приемные резервуары) для всех типоразмеров животноводческих предприятий, предназначаемые для приема навоза из животноводческих зданий, располагаются за пределами животноводческих зданий.

На животноводческих предприятиях с гидравлическими способами удаления навоза навозоприемники (приемные резервуары) оборудуют-

ся насосами для перемешивания навоза и перекачки его на сооружения обработки и подготовки к использованию.

Рабочий объем навозоприемника – приемного резервуара насосной станции – определяется, исходя из режима притока и откачки навозных стоков, но не менее половины расчетного суточного объема навоза.

Для перекачки жидкого навоза, навозных стоков и жидкой фракции используются погружные и фекальные насосы. Для перекачки жидкого навоза предусматриваются насосы с измельчающими устройствами.

Сроки хранения жидкого навоза составляют от 6 до 8 мес в зависимости от структуры, влажности массы и технологии хранения. В целях совмещения процессов карантинирования и хранения жидкого навоза количество секций хранилищ должно быть не менее двух. Необходимость и продолжительность карантинирования навоза определяется в зависимости от конкретной эпизоотологической ситуации.

Для обеззараживания полужидкого и подстилочного навоза и твердой фракции от возбудителей инфекционных, инвазионных заболеваний и девитализации (дегельминтизация и ликвидация всхожести семян сорных трав) возможно применение биотермического метода. Компостированию целесообразно подвергать все виды навоза влажностью до 92 %.

Компостирование твердой фракции навоза при влажности не более 75 % осуществляется в чистом виде без добавления влагопоглощающих наполнителей. Для компостирования навоза в качестве влагопоглощающего наполнителя используются: торф, солома, опилки и другие органические влагопоглощающие компоненты.

Для эффективного протекания биотермических процессов в компостах должны соблюдаться следующие условия:

- оптимальная влажность компостной смеси – 65–70 %;
- соотношение компонентов – не менее 1:1;
- высокая гомогенность смеси;
- оптимальная реакция среды pH 6,5–7,7;
- достаточная аэрация массы в процессе компостирования, т. е. рыхлая укладка буртов;
- положительный тепловой баланс;
- оптимальное соотношение C:N (углерода к азоту).

Исходная влажность компонентов для приготовления компостов должна составлять, не более: а) навоза – 92 %, торфа – 60, сапропеля –

50, отходов деревообработки – 40–50, соломы – 24 %; б) помета – 64–82 %, торфа – 50–60, соломы – 14–16, опилок – 16–25, древесной коры – 50–60, лигнина – 60, гумусных грунтов – 20–30 %.

Для бесподстилочного навоза хранилища устраиваются заглубленными или наземными траншейного типа; они должны оборудоваться ограждениями, устройствами жидкого навоза или насосами для забора навозной жижи и вдоль одной из стенок иметь съезды с уклоном 0,15 %. Днища и откосы хранилищ должны иметь твердое покрытие.

Для хранения подстилочного навоза на прифермской территории предусматриваются незаглубленные водонепроницаемые площадки. Для сбора и удаления жижи из таких хранилищ предусматриваются жижесборники. Дно хранилищ должно иметь уклон 0,003 % в сторону жижесборников. Все бетонные и железобетонные конструкции днища и стен навозохранилища должны иметь защитное покрытие, обеспечивающее их долговечность в условиях контакта с навозом, относящимся к агрессивной среде средней степени. Конструктивные решения навозохранилищ должны исключать инфильтрацию навоза и навозных стоков.

Нормы потребности и запаса подстилки. В качестве подстилки рекомендуется применение соломы. Допускается замена соломы сухими опилками (в эквивалентных количествах), за исключением родовой секции родильного отделения. При беспривязно-боксовом содержании возможно также применение в качестве подстилки песка и высушенной твердой фракции навоза.

Хранится солома для подстилки в стогах, скирдах, под навесами. Объемная масса подстилки принимается: непрессованная солома после 3 мес хранения – 50 кг/м^3, прессованная – 150 кг/м^3.

Минимальные нормы запаса подстилки на фермах (комплексах) крупного рогатого скота принимаются из условий продолжительности стойлового периода. На фермах (комплексах) с круглогодовым стойловым содержанием животных запас подстилки должен быть не менее 50 % от ее годовой потребности.

При наличии общехозяйственных складов для хранения подстилки срок ее хранения на территории фермы (комплекса) может быть сокращен до 1 мес.

Нормы потребности в подстилке приведены в табл. 41–43.

Таблица 41. **Нормы потребности коров в подстилке**

Основной вид подстилки	Способ содержания животных	Периодичность смены подстилки	Первоначальный слой подстилки, см	Нормы потребности в подстилке, кг/гол. в сутки	
				Коровы молочных пород	Коровы Мясные с телятами
Солома	Привязное содержание	Ежедневно	5,0	1,5	–
	Боксовое содержание	1 раз в 10 дн.	5,0	0,5	–
	Комбибоксовое содержание	1 раз в 10 дн.	5,0	0,5	–
	Беспривязное содержание на периодически сменяемой подстилке	1 раз в 10 дн.	20,0*	4,5	5,0
	Беспривязное содержание на глубокой подстилке	1 раз в год или периодически после смены партии животных	50,0*	8,0	–

Таблица 42. **Нормы потребности телят в подстилке**

Основной вид подстилки	Способ содержания животных	Периодичность смены подстилки	Первоначальный слой подстилки, см	Нормы потребности в подстилке, кг/гол. в сутки	
				Телята	
				в индивидуальных клетках	в групповых клетках
Солома	Привязное содержание	Ежедневно	5,0	1,5	1,0
	Боксовое содержание	1 раз в 10 дн.	5,0	–	
	Беспривязное содержание на периодически сменяемой подстилке	1 раз в 10 дн.	20,0*	1,5	1,5

Таблица 43. **Нормы потребности ремонтного и откормочного молодняка в подстилке**

Основной вид подстилки	Способ содержания животных	Периодичность смены подстилки	Первоначальный слой подстилки, см	Нормы потребности в подстилке, кг/гол. в сутки	
				Откормочное поголовье	Ремонтный молодняк
Солома	Привязное содержание	Ежедневно	5,0	1,0	1,5
	Боксовое содержание	1 раз в 10 дн.	5,0	–	0,5
	Комбибоксовое содержание	1 раз в 10 дн.	5,0	–	0,5
	Беспривязное содержание на периодически сменяемой подстилке	1 раз в 10 дн.	20,0*	3,0	3,0
	Беспривязное содержание на глубокой подстилке	1 раз в год или периодически после смены партии животных	50,0*	–	–

*****Допускается поэтапное формирование первоначального слоя подстилки.

Нормы потребности в воде и требования к водоснабжению. Ферма (комплекс) по производству молока и говядины должна быть обеспечена водой питьевого качества.

Среднесуточные нормы потребления воды для ферм и комплексов по производству молока в расчете на 1 гол. приведены в таблицах: общие нормы для лактирующих коров – в табл. 44, на поение лактирующих, сухостойных и фуражных коров – в табл. 45, на технологические нужды – в табл. 46.

Температура воды, используемой для поения животных, не должна быть ниже 10 и выше 18 °С. Температура воды, применяемой для поения телят в молочный период, принимается согласно требованиям технологического регламента.

Таблица 44. **Среднесуточные общие нормы потребления воды**

Уровень молочной продуктивности, кг	Нормы потребления воды на 1 гол., л					
	при доении в стойлах в ведра или молокопровод			при доении в доильном зале		
	всего	в том числе		всего	в том числе	
		поение	доение и прочие расходы		поение	доение и прочие расходы
3500	76/89	49	27/40	86/103	49	37/54
4000	85/98	56	29/42	95/112	56	39/56
5000	99/112	69	30/43	109/127	69	40/58
6000	115/128	83	32/45	117/143	83	42/60
7000	126/139	93	33/46	136/155	93	43/62
8000	138/152	104	34/48	148/168	104	44/64
9000 и более	150/164	114	36/50	159/180	114	45/66

Примечание: в числителе указаны нормы расхода воды при 2-разовом, в знаменателе – при 3-разовом доении.

Таблица 45. **Среднесуточные нормы потребления воды на поение лактирующих, сухостойных и фуражных коров**

Уровень молочной продуктивности коров, кг/год	Нормы потребления воды на 1 гол., л		
	лактирующую	сухостойную	среднегодовую (фуражную)
3500	49	40	47
4000	56	42	54
5000	69	46	65
6000	83	57	78
7000	93	59	87
8000	104	64	98
9000 и более	114	69	106

Примечание: нормы на поение приведены при температуре окружающей среды 10 °С; включают в себя увеличение расхода воды в теплый период года на поение одной среднегодовой коровы, а также среднее потребление воды на поение в зависимости от удоя.

Таблица 46. **Ориентировочные нормы потребления воды на технологические нужды**

Уровень молочной продуктивности, кг	Нормы потребления воды на 1 гол.							
	при доении в стойлах в ведра или молокопровод				при доении в доильных залах			
	всего	в том числе при температуре воды			всего	в том числе при температуре воды		
		4–6 °С	40–45 °С	55–65 °С		4–6 °С	40–45 °С	55–65 °С
3500	24/36	7/9	12/18	5/9	34/51	24/37	4/6	6/8
4000	25/38	7/10	12/18	6/9	35/52	25/37	4/6	6/9
5000	26/39	7/10	12/18	7/11	36/54	26/39	4/6	6/9
6000	27/40	8/11	12/19	7/11	37/55	26/40	5/6	6/9
7000	28/41	8/12	13/19	7/11	38/57	27/41	5/7	6/9
8000	29/42	9/12	13/19	7/11	39/60	28/42	5/8	6/10
9000 и более	31/45	9/13	14/20	8/12	41/61	28/43	6/8	7/10

Примечание. В числителе указаны нормативы расхода воды при 2-разовом, в знаменателе – при 3-разовом доении. Расход воды на промывку доильного оборудования принимается согласно данным технического паспорта применяемого оборудования. Расход воды для очистки доильного зала, накопительной площадки, ПИО и других помещений при использовании технологического оборудования высокого давления принимается согласно данным технического паспорта применяемого оборудования.

Среднесуточные нормы потребления воды для остального поголовья крупного рогатого скота: молодняка по возрастным группам, нетелей, быков-производителей и мясных коров приведены в табл. 47.

Таблица 47. **Среднесуточные нормы потребления воды для остального поголовья крупного рогатого скота**

Группы животных	Нормы потребления воды на 1 гол., л				
	Всего	В том числе			Из общего количества горячей воды
		поение	разведение ЗЦМ	прочие технологические расходы	
Молодняк в возрасте: от 14–20 дн. до 3–4 мес	18	6	5	7	7
от 3–4 до 6 мес	18	12	–	6	2
Молодняк в возрасте: от 6 до 12 мес	24	18	–	6	2
от 12 до 15 мес	30	23	–	7	2
от 15 до 18 мес	35	27	–	8	2
Нетели	40	33	–	7	2
Быки-производители	45	40	–	5	2
Коровы мясные	55	50	–	5	–

Нормы потребления включают расход воды на производственные нужды: поение животных, приготовление кормов, доение и первичную обработку молока (обработку сосков вымени, санитарную обработку доильных установок, оборудования, молочных резервуаров и посуды, охлаждение молока), уборку помещений и мытье животных.

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды персонала (в бытовых помещениях – в душевых, умывальных и уборных), а также на нужды отопления и вентиляции не учитывается.

Коэффициент суточной неравномерности принимают равным: для телят – 1,05; для молодняка, нетелей и коров – 1,1. Коэффициент часовой неравномерности для всех групп животных – 2,5.

Температура горячей воды для производственных нужд принимается: для обработки вымени у коров – 40–45 °С, для мойки молокопроводов, молочных резервуаров, ведер, посуды, другого оборудования и шлангов – 55–65 °С, для приготовления кормов в телятниках – 40–65 °С.

В санитарные дни и при смене групп животных в основных производственных помещениях расходуется на мытье 1 м^2 площади: сплошного пола – 2, решетчатого пола – 4, стен – 1, потолка – 0,5 л воды. На регулярную уборку пола преддоильных и последоильных площадок – 5 л/м^2. На санитарную обработку при поступлении коров в родильное отделение, телят и молодняка на выращивании и откорме – по 5 л воды на 1 гол.

Для подачи воды на производственные и хозяйственно-питьевые нужды ферма должна быть оборудована объединенным водопроводом.

Требования к микроклимату помещений. Обеспечение благоприятного микроклимата для здоровья и продуктивности животных, а также для сохранения строительных материалов и конструкций зданий осуществляется системами вентиляции. В животноводческих помещениях применяется искусственная вентиляция с естественным, механическим либо комбинированным побуждением движения воздуха.

Нормы выделения от одного животного теплоты, углекислоты и водяных паров приведены в табл. 48.

Таблица 48. **Нормы выделения от одного животного теплоты, углекислоты и водяных паров**

Группы животных	Масса животных, кг	Теплота, Вт (ккал/ч)		Водяные пары, г/ч	Диоксид углерода, л/ч
		общая	свободная		
1	2	3	4	5	6
Коровы сухостойные и нетели за 2 мес до отела	400	607 (522)	436 (376)	250	79
	500	700 (602)	504 (433)	288	100
	600	784 (674)	565 (486)	323	120

Продолжение табл. 48

1	2	3	4	5	6
Коровы, лактирующие, при удое в сутки, кг: 5	400	614 (528)	442 (380)	253	82
	500	709 (610)	511 (439)	292	104
	600	797 (685)	574 (494)	328	128
10	400	643 (553)	463 (398)	265	87
	500	736 (633)	530 (456)	303	110
	600	822 (707)	592 (509)	338	134
15	400	716 (616)	515 (443)	295	92
	500	816 (702)	587 (505)	336	116
	600	905 (778)	651 (560)	373	139
20	400	779 (670)	561 (482)	321	97
	500	882 (758)	635 (546)	363	121
	600	971 (835)	699 (601)	400	145
25	400	847 (728)	611 (525)	349	105
	500	953 (819)	686 (590)	392	129
	600	1104 (896)	750 (645)	429	154
30 и более	400	920 (791)	662 (569)	379	113
	500	1103 (888)	744 (639)	420	137
	600	1112 (967)	810 (696)	458	163
Быки-производители	600	1104 (893)	747 (642)	427	200
	800	1123 (1055)	883 (759)	505	223
	1000	1139 (1193)	1000 (860)	572	246
Молодняк в возрасте до 6 мес	40	82 (70,6)	59 (50,8)	33,8	10
	50	112 (96,3)	81 (69,4)	46,2	12
	60	139 (120)	100 (86,0)	57,3	16
	70	169 (145)	122 (105)	69,7	21
	80	197 (169)	141 (121)	80,9	26
	90	216 (186)	155 (133)	88,8	34
	100	230 (198)	166 (143)	94,7	38
	120	255 (219)	183 (157)	105	42
	140	276 (237)	199 (171)	114	46
	160	299 (257)	215 (185)	123	50
	180	322 (277)	231 (199)	132	54
	200	343 (295)	248 (213)	141	57
Ремонтный молодняк в возрасте 6 мес и старше	140	312 (268)	224 (193)	128	35
	160	337 (290)	243 (209)	139	38
	180	364 (313)	262 (225)	150	41
	200	388 (334)	279 (240)	160	44
	250	447 (384)	322 (277)	184	53
	300	502 (432)	362 (311)	207	62
	350	556 (478)	400 (344)	229	70
	400	642 (552)	437 (376)	250	79

Окончание табл. 48

1	2	3	4	5	6
Молодняк на откорме в возрасте 6 мес и старше	160	454 (390)	327 (281)	187	50
	180	490 (421)	353 (303)	201	54
	200	522 (449)	377 (324)	215	57
	250	603 (518)	434 (373)	248	65
	300	677 (582)	487 (419)	279	75
	350	748 (643)	539 (463)	308	86
	400	811 (697)	584 (502)	334	97
	450	870 (748)	627 (539)	358	109
	500	926 (796)	666 (573)	381	120

Примечание. В графе 3 приведены нормы выделения общей теплоты, т. е. общей теплопродукции животных, включая скрытую теплоту испарения. Нормы тепло-, влаго- и газовыделений приведены для взрослых животных и молодняка старше 6 мес при температуре окружающего воздуха 10 °С, для телят – при температуре 15 °С. При указанных температурных условиях количество выделяемой животными свободной теплоты составляет 72 % от выделяемой общей теплоты. Нормы тепло- и влаговыделений животными в ночное время принимаются на 20 % ниже, чем указано в данной таблице.

Изменение норм выделения теплоты, водяных паров и углекислоты в зависимости от температуры воздуха в помещении определяется путем умножения данных табл. 48 на коэффициенты, приведенные в табл. 49.

Таблица 49. **Коэффициенты для расчета выделений животными**

Температура воздуха в помещении, °С	Коэффициенты для расчета выделений животными			
	общей теплоты	свободной теплоты	водяных паров	углекислоты
Взрослый скот и молодняк				
–10	1,00	2,23	0,41	0,60
–5	1,00	1,19	0,51	0,67
0	1,00	1,14	0,65	0,77
5	1,00	1,08	0,80	0,88
10	1,00	1,00	1,00	1,00
15	1,00	0,90	1,26	1,10
20	1,00	0,78	1,56	1,22
25	1,04	0,67	1,99	1,38
30	1,15	0,62	2,51	1,65
Телята				
10	1,00	1,13	0,67	0,77
15	1,00	1,00	1,00	1,00
20	1,00	0,81	1,49	1,28
25	1,02	0,63	2,02	1,65

Необходимый воздухообмен зависит от живой массы, продуктивности животных и сезона года. Лимитирующими факторами выступают минимальный объем воздуха на 100 кг живой массы и максимально допустимая скорость движения воздуха (табл. 50).

Таблица 50. **Минимальные значения необходимого воздухообмена**

Воздухообмен $м^3$/ч на 1 ц живой массы	Помещения для привязного и беспривязного содержания коров и ремонтного молодняка старше 1 года	Помещения для содержания ремонтного молодняка до 1 года
В зимний период	17	17–20
В переходный период	35	35–40
В летний период	70	70–80

При расчете габаритов вентиляционных проемов следует исходить из того, что на каждую корову должно приходиться 0,6 $м^2$ площади проема. Однако нежелательно устраивать открытые проемы на всю высоту боковых стен. Нижняя часть стен для защиты коров от холодного ветра должна быть глухой на высоту животных – не менее 1,2 м. При расположении боксов возле стены целесообразно поднимать ее еще выше – до 1,5 м.

Требования к температурно-влажностному режиму животноводческих помещений приведены в табл. 51.

Таблица 51. **Зоогигиенические нормативы микроклимата для коров и ремонтного молодняка крупного рогатого скота**

Тип помещения и возраст животного	Температура воздуха, °С			Относительная влажность воздуха, %		
	нижняя критическая	верхняя критическая	оптимальные условия	нижняя критическая	верхняя критическая	оптимальные условия
1	2	3	4	5	6	7
Коровники (привязное содержание)	5	25	8–12	40	85	50–75
Профилакторий (индивидуальные клетки в помещении)	5	25	16–18	40	85	50–75
молодняк в возрасте от 60 дн. до 6 мес	8	25	12–16	40	85	50–75
молодняк старше 6 мес	5	25	10–15	40	85	50–75

Окончание табл. 51

1	2	3	4	5	6	7
Коровники (беспривязное содержание)	–10	25	1–15	40	85	50–75
Помещения облегченного типа						
Профилакторий-навес для индивидуальных домиков	–	–	Не нормируется	–	–	Не нормируется
молодняк от 60 дн. до 6 мес	–5	25	1–15	40	85	50–75
молодняк старше 6 мес	–10	25	1–15	40	85	50–75
Помещения для скота мясных пород						
Коровы перед отелом (за 10 дн.), во время отела и после отела с телятами до 20-дневного возраста	–10	25	1–15	40	85	50–75
Остальные группы животных	–	–	Не нормируется	–	–	Не нормируется

Примечание. В коровниках, зданиях для содержания молодняка и скота на откорме в наиболее холодный период в течение 5 сут подряд, но не более 240 ч за сезон, допускается снижение температуры внутреннего воздуха в пределах до 5 °С ниже расчетной, при соблюдении требований с невыпадением конденсата на стенах и потолке помещения. В коровниках, зданиях для содержания молодняка и скота на откорме допускается повышение максимальной относительной влажности внутреннего воздуха до 85 % при условии соблюдения всех других нормируемых параметров внутреннего воздуха и требования о невыпадении конденсата на стенах и потолке помещения. В зданиях для содержания животных на глубокой подстилке допускается температуру внутреннего воздуха и относительную влажность не нормировать. В теплый период года температура воздуха помещений должна быть не более чем на 5 °С выше расчетной температуры наружного воздуха для проектирования вентиляции. Параметры внутреннего воздуха в помещениях для хранения концентрированных кормов, инвентаря не нормируются.

Требования к температурно-влажностному режиму доильно-молочного блока, пункта искусственного осеменения и помещения для санитарной обработки скота приведены в табл. 52.

Таблица 52. **Нормы температуры и относительной влажности внутреннего воздуха помещений**

Наименование зданий и помещений	Группа животных	Расчетная температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	
			максимальная	минимальная
Помещения для санитарной обработки скота	Коровы, молодняк телят	18	75	–
Доильно-молочный блок (доильный зал, молочная)		17	75	–
Пункт искусственного осеменения (лаборатория)		18–25	60	40

Нормы скорости движения воздуха в помещениях для содержания скота приведены в табл. 53.

Таблица 53. **Нормы скорости движения воздуха в помещениях для содержания скота**

Наименование помещений	Скорость движения воздуха в зоне расположения животных, м/с	
	расчетная в холодный и переходный периоды года	допустимая в теплый период года
Коровники для беспривязного и привязного содержания, здания для молодняка и здания для скота на откорме	0,5	1,0
Родильная, телятник, доильное отделение	0,3	0,5

Примечание: зоной расположения животных считается пространство секций высотой 1,5 м от пола.

Предельно-допустимая концентрация вредных газов в помещениях для содержания скота приведена в табл. 54.

Таблица 54. **Допустимая концентрация вредных газов в помещениях для содержания скота**

Группа животных	Углекислый газ, %	Аммиак, мг/м^3	Сероводород, мг/м^3
Взрослые животные	0,25	20	10
Молодняк в возрасте от 6 мес и старше	0,25	15	10
Молодняк до 6-месячного возраста	0,20	10	5

Примечание: нормы по концентрации аммиака и сероводорода установлены для зоогигиенического контроля при эксплуатации зданий и не могут использоваться как удельные показатели для расчета загрязнений, выбрасываемых в атмосферу системой вентиляции.

Допустимая концентрация пыли в зданиях и помещениях для содержания скота приведена в табл. 55.

Таблица 55. **Допустимая концентрация пыли в зданиях и помещениях для содержания скота**

Наименование зданий	Концентрация пыли в воздухе, мг/м^3	
	Холодный период	Теплый период
Коровники, здания содержания молодняка с привязным и беспривязным содержанием животных	0,8–1,0	1,2–1,5
Здания с содержанием животных на глубокой подстилке	1,5	3
Здания содержания молодняка	1,0	1,5
Родильное отделение и профилакторий	0,5	1,0

Примечание: предельно-допустимая концентрация пыли в помещениях для содержания скота при раздаче кормов составляет 5 мг/м^3.

Уровень шума в помещениях для животных от работающего оборудования не должен превышать 70 дБ, а в профилакториях для содержания телят – 65 дБ.

Нормативные параметры воздуха должны обеспечиваться в зоне размещения животных, т. е. в пространстве высотой до 1,5 м над уровнем пола.

Систему вентиляции рекомендуется предусматривать с естественным побуждением. При невозможности обеспечения нормируемых параметров естественным путем проектируют вентиляцию с механическим либо смешанным побуждением.

Естественное освещение предусматривается во всех помещениях, предназначенных для содержания животных. Минимальное значение коэффициента естественной освещенности на площади размещения животных в пределах технологических элементов помещений – стойл, станков, боксов, денников, секций и т. д., а также помещений подсобно-вспомогательного назначения принимается по нормам, приведенным в табл. 56.

Искусственное освещение подразделяется на рабочее, аварийное, охранное и дежурное. В данных нормах рассматривается освещенность на рабочей поверхности от системы общего освещения в люксах. Рабочее освещение следует предусматривать для всех помещений зданий, а также участков открытых пространств, предназначенных для работы, прохода людей и движения транспорта. Нормируемые

характеристики освещения в помещениях и снаружи зданий могут обеспечиваться как светильниками рабочего освещения, так и совместным действием с ними светильников освещения безопасности и (или) эвакуационного освещения.

Таблица 56. **Значение коэффициента естественной освещенности**

Здания и помещения	Значение КЕО, %	Поверхность, для которой нормируется КЕО
Животноводческие здания для крупного рогатого скота		
Помещения для коров молочного направления: при привязном содержании места для кормления, отдыха и доения	0,50	0,5 м от пола
при боксовом содержании места для кормления и отдыха	0,40	Пол
Помещения для телят и ремонтного молодняка	0,40	
Родильное отделение	0,50	
Профилакторий	0,70	
Доильное отделение	0,50	0,5 м от пола
Молокоприемная	0,80	0,8 м от пола
Помещения для откорма	0,350	Пол
Пункт искусственного осеменения	1,00	0,8 м от пола

Часть светильников рабочего или аварийного освещения при необходимости может использоваться для дежурного освещения.

Нормированные уровни освещенности в зоне размещения животных и местах выполнения работ должны соответствовать значениям, приведенным в табл. 57.

Дежурное освещение предусматривается во всех помещениях, предназначенных для содержания животных. Светильники дежурного освещения выделяются из числа светильников общего освещения. В помещениях, предназначенных для содержания животных, они составляют 10 %, а в родильных отделениях – 15 % от общего числа светильников в помещении. Светильники дежурного освещения распределяются равномерно по помещению. Освещенность проездов на территории сельскохозяйственных предприятий должна быть 0,5 лк.

Таблица 57. **Нормы при искусственном освещении, лк**

Помещения, участок, оборудование	Рабочая поверхность, для которой нормируется освещенность	Плоскость, в которой нормируется освещенность	Освещенность, лк	Примечание
1	2	3	4	5
Животноводческие здания и сооружения для крупного рогатого скота молочного направления				
Помещения для содержания коров и ремонтного молодняка: зона кормления	Пол, зона расположения кормушек	Горизонтальная	150–200	Во время доения освещенность на уровне вымени коровы должна быть не менее 150 лк
стойла, секции, боксы			75	
Помещения для содержания быков-производителей			100	
Помещения родильного отделения: для отела коров	Пол		150	–
для санитарной обработки коров			100	–
профилакторий, помещения для содержания молодняка			100	–
Помещения для содержания молодняка			100	–
Животноводческие здания и сооружения для крупного рогатого скота мясного направления				
Денник и секции для коров-кормилиц с телятами	Пол	Горизонтальная	75	–
Помещения для доращивания молодняка			50	–
Помещения для откорма молодняка (стойла, секции, боксы)			50	–
Здания, сооружения и помещения, общие для животноводческих объектов				
Пункт искусственного осеменения				
Манеж, пункт искусственного осеменения животных	Станок	Горизонтальная	200	–
Помещения со стойлами для передержки животных после осеменения	Стойла		75	–
Здания и помещения для доения, обработки и хранения молока				
Преддоильные площадки	Пол	Горизонтальная	75	–
Доильные залы и площадки	Зона работы дояра		200	–
Помещения для приема, хранения и первичной обработки молока	Шкалы приборов и механизмов, молочный танк		150	–

Окончание табл. 57

1	2	3	4	5
Ветеринарные объекты				
Кабинет врача, аптека	Стол	Горизонтальная	200	–
Манеж-приемная, диагностический кабинет			200	–
Моечная-стерилизационная	Стол, раковина		150	–
Кладовая для биопрепаратов и дезинфицирующих средств	0,5 м от пола		100	–
Помещение для убоя	Стол		100	–
Камера для временного хранения туш	0,8 м от пола		–	–
Утилизационное помещение	Пол		–	–
Помещения для дезинфекции тары, одежды, транспортных средств			–	–

Задание 1. Изучить возрастные и технологические группы крупного рогатого скота, системы и способы содержания животных.

Задание 2. Ознакомиться с размерами и структурой стада предприятий крупного рогатого скота.

Задание 3. Ознакомиться с технологическими требованиями к размещению, планировке отдельных помещений, строительным решениям основных производственных зданий и сооружений.

Задание 4. Изучить нормы площадей и размеры основных технологических элементов зданий, сооружений и помещений.

Задание 5. Изучить потребности в кормах, номенклатуру, размеры и расчетные площади хранилищ корма.

Задание 6. Изучить количественные и качественные нормативы выхода и удаления навоза из помещений, потребности в подстилке.

Задание 7. Изучить нормы потребности в воде и требования к водоснабжению.

Задание 8. Ознакомиться с требованиями к микроклимату помещений.

Контрольные вопросы

1. Назовите возрастные и технологические группы крупного рогатого скота.

2. Охарактеризуйте системы содержания крупного рогатого скота. Дайте им гигиеническую оценку.

3. Назовите размеры и структуру стада предприятий крупного рогатого скота.

4. Назовите требования к размещению, планировке отдельных помещений, строительным решениям основных производственных зданий и сооружений.

5. Каковы нормы площадей и размеры основных технологических элементов зданий, сооружений и помещений для крупного рогатого скота?

6. Каковы особенности гигиенических требований к условиям кормления, содержания и ухода за коровами в период запуска, сухостоя, раздоя и лактации?

7. От каких факторов зависит потребность коров различного физиологического состояния в кормах?

8. Каковы количественные и качественные нормативы выхода и удаления навоза из помещений?

9. Назовите нормы потребности коров в воде и требования к водоснабжению.

10. Укажите рекомендуемые параметры микроклимата в помещениях для различных половозрастных групп крупного рогатого скота.

Тема 5. ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СВИНИНЫ

Цель занятия: ознакомление с основными технологическими решениями на фермах и комплексах по производству свинины, технологическими особенностями станочного оборудования для содержания различных половозрастных групп свиней; определение основных конструктивно-технологических параметров станочного оборудования в свиноводческих помещениях.

Методические указания. Занятие проводится в аудитории и в выставочном зале (на ферме). Студенты знакомятся с номенклатурой, размерами, требованиями к планировке территории, расположению, технологическими требованиями к строительным решениям основных производственных зданий и сооружений свиноводческих ферм и комплексов; половозрастными и технологическими группами свиней и требованиями к их комплектованию; нормами площадей и размерами основных технологических элементов зданий, сооружений и помещений; требованиями к оборудованию для кормления свиней; изучают размеры основных технологических элементов свиноводческих

помещений и нормы станковой площади для различных половозрастных групп свиней; описывают и зарисовывают наиболее распространенные типы и марки станочного оборудования; определяют основные конструктивно-технологические параметры проектируемых студентами (по заданию преподавателя) индивидуальных и групповых станков для свиней; изучают потребность в воде и требования к водоснабжению; показатели выхода навоза и требования к канализации; знакомятся с требованиями к микроклимату помещений, потребностями в трудовых ресурсах для предприятий.

Номенклатура и размеры свиноводческих ферм и комплексов. Она определяется их производственным назначением, особенностями технологического цикла производства и мощностью предприятия.

Свиноводческие предприятия по назначению подразделяются на племенные и товарные, а по мощности – на фермы и комплексы.

Племенные хозяйства получают и продают высококачественную сперму хряков-производителей (станции искусственного осеменения), совершенствуют породы (племзаводы и нуклеусы), выращивают племенной молодняк для товарных свиноводческих ферм и комплексов (племрепродукторы).

Товарные фермы и комплексы по особенностям технологического цикла производства подразделяются на предприятия с законченным оборотом стада, репродукторные и откормочные.

Товарные свиноводческие предприятия с законченным оборотом получают, выращивают, откармливают и сдают собственный молодняк на мясо. Репродукторные фермы и комплексы получают и выращивают молодняк для откормочных ферм и комплексов. Откормочные – проводят только откорм молодняка.

На крупных комплексах для обеспечения их ремонтными свинками предусматриваются племенные фермы. На предприятиях с меньшей мощностью для этих целей предусматриваются помещения для выращивания ремонтного молодняка.

Мощность станции искусственного осеменения определяется количеством хряков-производителей, которое там можно содержать, согласно принятой технологии. Станции искусственного осеменения по мощности относятся к свиноводческим фермам.

Мощность племенного завода (нуклеуса) определяется количеством свиноматок, которое там можно содержать, согласно принятой технологии. Племенные заводы и нуклеусы со среднегодовым поголо-

вьем свиноматок до 600 гол. относятся к свиноводческим фермам, а с поголовьем 600 свиноматок и более – к комплексам.

Мощность племенного репродуктора определяется количеством свиноматок, которое там можно содержать, согласно принятой технологии. Племенные репродукторы со среднегодовым поголовьем свиноматок до 600 гол. относятся к свиноводческим фермам, а с поголовьем 600 свиноматок и более – к комплексам.

Мощность товарных свиноводческих хозяйств с замкнутым циклом определяется количеством получаемой в год основной продукции (количество откармливаемого молодняка за год), она может также определяться по предусмотренному технологией среднегодовому количеству свиноматок.

Товарными фермами называются предприятия с замкнутым циклом, имеющие производственную мощность до 12 тыс. гол. в год или со среднегодовым поголовьем свиноматок до 600 гол., комплексами – мощностью 12 тыс. гол. и более в год или с поголовьем 600 свиноматок и более.

Мощность товарного репродуктора определяется количеством свиноматок, которое там можно содержать, согласно принятой технологии. Товарные репродукторы со среднегодовым поголовьем свиноматок до 1000 гол. относятся к свиноводческим фермам, а с поголовьем 1000 свиноматок и более – к комплексам.

Мощность откормочного предприятия определяется количеством откармливаемого молодняка за год. Откормочное предприятие мощностью до 24000 гол. в год относится к фермам, а 24000 и более – к комплексам.

Свиноводческие фермы и комплексы являются предприятиями закрытого типа, которые должны быть обеспечены кормами, водой, электроэнергией, теплом, удобными подъездными путями для подвоза кормов, вывоза продукции и навоза, а также землями для использования навоза. Территория благоустраивается путем планировки, устройства уклонов и лотков (канав) для стока и отвода поверхностных вод и применения соответствующих покрытий для проездов и производственных площадок. Они должны быть огорожены и отделены от ближайшего жилого района санитарно-защитной зоной (разрывом). Санитарно-защитной зоной считается территория от наружного ограждения свиноводческого объекта протяженностью, определяемой мощностью предприятия, на которой запрещено постоянное проживание людей, расположение других ветеринарных и животноводческих объектов, но

разрешаются виды деятельности, связанные с функционированием комплекса, и выращивание технических и кормовых культур, не используемых в свиноводстве.

Для существующих ферм при реконструкции и расширении, размеры санитарно-защитных зон могут быть сокращены с учетом сложившихся конкретных условий и устанавливаться по согласованию с местными органами ветеринарно-санитарного надзора.

При проектировании новых животноводческих объектов их санитарные зоны не должны пересекаться с санитарно-защитными зонами функционирующих животноводческих предприятий.

Требования к планировке территории, расположению и взаимной связи зданий и сооружений ферм и комплексов. Павильонный тип застройки свиноводческих ферм и комплексов является основным. С целью повышения компактности застройки, сокращения протяженности всех коммуникаций предусмотрена блокировка зданий и сооружений в пределах отдельных зон. Свиноводческая ферма (комплекс) располагается на сухих незатопляемых местах. На территории мест захоронения трупов животных, отходов убоя и других биологических отходов размещение объектов запрещено. Дороги внутри объекта, проезды и технологические площадки имеют твердое покрытие, легко поддающееся мойке и дезинфекции. На территории свиноводческого объекта предусматривается площадка для мойки и дезинфекции транспортных средств, инвентаря.

Взаимное расположение свинарников на территории ферм и комплексов принимается в соответствии с технологическим процессом. На фермах и комплексах с законченным производственным циклом свинарники-откормочники (подзона откорма) размещаются ниже по рельефу и с подветренной стороны по отношению к другим зданиям для содержания свиней. Сооружения для хранения и обработки навоза располагаются ниже по рельефу и с подветренной стороны по отношению к зданиям и сооружениям фермы (комплекса).

Технологические разрывы между всеми зданиями и сооружениями принимаются равными противопожарным разрывам, если не возникает необходимость увеличения этих разрывов в связи с технологическими и планировочными требованиями (рельеф участка, сохранение естественных ветрозащитных полос и др.). Ориентация зданий для содержания свиней по сторонам света при павильонной застройке меридиональная (продольной осью с севера на юг).

Территория объекта должна иметь ограждение, исключающее проникновение посторонних лиц, транспортных средств. На территории объекта нельзя размещать здания (сооружения) и помещения, функционально не связанные с производственными процессами.

Планировка территории и производственных помещений объекта (их конструкция, размещение и размер) должна обеспечивать поточность технологических процессов (операций), исключать встречные или перекрестные потоки сырья, готовой продукции и отходов производства. Производственные помещения объекта должны быть сконструированы, размещены и оборудованы таким образом, чтобы предупреждать или минимизировать загрязнение воздуха, скопление грязи, образование конденсата, плесени на поверхностях производственных помещений, а также исключать возможность проникновения грызунов, синантропных птиц и насекомых. Проезды, технологические площадки и тротуары устраиваются с твердым покрытием с уклоном и лотками для стока и отвода атмосферных вод.

Оборудование в помещении размещается таким образом, чтобы была обеспечена возможность осуществления технологических операций, проведения технического обслуживания и текущего ремонта технологического оборудования, уборки, мойки, дезинфекции, дезинсекции и дератизации производственных помещений.

Для хранения препаратов, применяемых при дезинфекции, дезинсекции, дератизации, и инвентаря предусматриваются специальные помещения с температурой и влажностью, обеспечивающими режимы и условия хранения, установленные изготовителями этих препаратов. Помещения закрываются и соответствующим образом обозначаются.

Полы в помещениях объекта должны иметь прочное твердое влагонепроницаемое покрытие без щелей, отверстий и выбоин, обладать стойкостью к дезинфицирующим веществам и обеспечивать возможность механизации процессов уборки (чистки) и дезинфекции. Поверхности стен и потолков производственных помещений и ограждающих конструкций выполняются из материалов, легко подвергающихся очистке, мойке и дезинфекции.

Детали технологического оборудования, имеющие непосредственный контакт с водой, сырьем и продукцией, изготовляются из нержавеющих материалов или имеют водостойкое покрытие. Конструкция оборудования должна обеспечивать удобную и легкую механическую очистку, мойку и дезинфекцию. Инвентарь, тара и внутрискладской

транспорт (тележки, электрокары и др.), изготовленные из металла, должны иметь антикоррозийное покрытие.

На объекте обязательно обеспечиваются условия для соблюдения персоналом правил личной гигиены.

Номенклатура зданий и сооружений. Состав помещений и технологические требования к ним. Номенклатура зданий (помещений), их вместимость, состав, а также инженерные сооружения определяются особенностями технологического цикла производства, мощностью предприятия, требованиями действующих нормативно-правовых актов по поддержанию ветеринарного и санитарного благополучия животноводческих объектов. Здания и сооружения на площадке ориентируются длинной стороной вдоль преобладающих ветров, обеспечивающих сквозное проветривание пространства.

Территория комплекса (фермы) разделяется на функциональные зоны:

- чистая производственная зона, включающая в себя производственные здания и связывающую их галерею, складские помещения, ветеринарные объекты и кормоприготовительный пункт (при жидком кормлении), канализационно-насосные станции, расположенные рядом с производственными зданиями, и прилегающую к ним территорию;
- хозяйственная зона смежная с чистой производственной зоной, включающая автовесовую, дезбарьер, станцию мойки и дезинфекции автотранспорта, холодильник, встроенные сервисные помещения (санпропускники), навес для внутриплощадочной техники;
- зона переработки и хранения навозных стоков, включающая объекты, предназначенные для транспортировки, переработки и хранения навозных стоков с прилегающей территорией;
- зона карантина, включающая в себя здание карантина и прилегающую территорию;
- административная зона, где располагается руководство и управленческий персонал.

Блокировка зданий чистой производственной зоны со зданиями других зон запрещается.

Чистая производственная зона комплексов с замкнутым циклом делится на две части: подзона воспроизводства (в нее входят помещения для хряков, ремонтного молодняка, свиноматок, поросят-сосунов, поросят на доращивании) и подзона откорма (в нее входят помещения только для молодняка на откорме). Перемещение в подзону откорма из

подзоны воспроизводства допускается только выращенного для откорма молодняка свиней. Выбракованные свиньи из подзоны воспроизводства в подзону откорма не перемещаются.

Номенклатура зданий и сооружений, а также состав помещений, в них входящих, могут варьироваться в зависимости от мощности предприятия и задания на проектирование, если это не противоречит ветеринарно-санитарным требованиям и не снижает биологическую безопасность объекта. Например, помещение для обработки маток перед опоросом может располагаться на крупных предприятиях в галерее между зданиями для содержания супоросных маток и свинарником для опоросов, а на небольших предприятиях размещаться в отдельном помещении здания для опоросов.

Для осуществления принципа «помещение занято – помещение пусто» и проведения всех необходимых мероприятий по санитарной обработке и дезинфекции помещений свинарники для опоросов, поросят на доращивании и откормочный молодняк разделяются сплошными перегородками на изолированные секции. Вместимость секций определяется в зависимости от размеров технологических групп, но не должна превышать: 60 свиноматок в секции для проведения опоросов, 600 гол. в секции для поросят на доращивании и 1200 гол. в секции для свиней на откорме.

Пункт искусственного осеменения, как правило, сблокирован со свинарником для холостых, супоросных свиноматок и хряков-производителей. Помещения для хряков обычно размещаются в составе станций искусственного осеменения свиней или могут предусматриваться на племенных фермах.

Здание для погрузки отправляемых на мясопереработку животных предназначается для содержания откормленных свиней перед их сдачей на убой. После сдачи свиней проводится дезинфекция помещения для предотвращения заноса инфекционных заболеваний через транспортные средства и людей, осуществляющих транспортировку. Здание блокируется с переходной галереей, соединяющей здания откорма. Оно состоит из накопителя и крытой рампы, служащей для непосредственной отгрузки животных на мясоперерабатывающие предприятия.

Номенклатура основных производственных зданий в чистой производственной зоне для содержания свиней и состав помещений в них приведены в табл. 58.

Таблица 58. **Номенклатура основных производственных зданий в чистой производственной зоне и примерный состав помещений в них**

Номенклатура основных производственных зданий и сооружений	Примерный состав помещений	Примерные нормы площади, м^2
1	2	3
Свинарник для хряков	Помещение для животных	По расчету
	Помещение для инвентаря	4–6
	Помещение для обслуживающего персонала	8–10
Свинарник для холостых, условно-супоросных маток и хряков-пробников	Помещение для животных	По расчету
	Помещение для инвентаря	4–6
	Помещение для обслуживающего персонала	8–10
Свинарник для супоросных свиноматок	Помещение для животных	По расчету
	Помещение для инвентаря	4–6
	Помещение для обслуживающего персонала	8–10
Свинарник для опоросов	Помещения (секции) для животных	По расчету
	Помещение для инвентаря	4–6
	Площадка для взвешивания свиней	По габаритам оборудования
	Помещение или площадка для санитарной обработки свиноматок	20–30
	Помещение для обслуживающего персонала	8–10
Свинарник для поросят на доращивании	Помещение для животных	По расчету
	Помещение или площадка для инвентаря	4–6
	Помещение для обслуживающего персонала	8–10
	Площадка для взвешивания свиней	По габаритам оборудования
Свинарник для ремонтного молодняка	Помещение для животных	По расчету
	Помещение или площадка для инвентаря	4–6
	Помещение для обслуживающего персонала	8–10
	Площадка для взвешивания свиней	По габаритам оборудования
Свинарник для контрольного выращивания молодняка (элевер) на племенных предприятиях	Помещение для животных	По расчету
	Лаборатория	6–8
	Манеж для взятия спермы	10–12
	Моечная	6–8
	Инвентарная	4–6
	Комната для персонала	8–10
Производственный корпус станции искусственного осеменения	Помещение для животных	По расчету
	Инвентарная	8–10
	Манеж для взятия спермы	10–15
	Лаборатория	15–20
	Комната для персонала	10
	Бытовые помещения	По расчету
	Моечная	10–15
	Стерилизационная	15–20
	Бокс	8–10

Окончание табл. 58

1	2	3
Здания и сооружения ветеринарного назначения	Согласно техническому заданию	По расчету
Кормоприготовительный пункт (при жидком кормлении)	Кабинет специалиста	6–10
	Комната для размещения оборудования	По расчету
Галерея подзоны воспроизводства	Кабинет начальника участка и специалистов	10–18
	Кабинет ветфельдшера и ветоператоров	10–12
	Слесарная ремонтная мастерская	18–30
	Столярная мастерская	18–30
	КИП и А	10–12
	Помещение для хранения хозяйственного инвентаря	8–10
	Весовая	По габаритам оборудования
	Помещение для обработки маток перед опоросом	20–30
Свинарник-откормочник	Помещение для животных	По расчету
	Помещение для инвентаря	4–6
	Помещение для обслуживающего персонала	8–10
	Площадка для взвешивания свиней	По габаритам оборудования
Галерея подзоны откорма	Кабинет начальника участка	10–18
	Кабинет ветфельдшера и ветоператоров	10–12
	Слесарная ремонтная мастерская	18–30
	Столярная мастерская	18–30
	КИП и А	10–12
	Помещение для хранения хозяйственного инвентаря	8–10
	Весовая	По габаритам оборудования

Имеется следующая номенклатура основных зданий и сооружений в хозяйственной зоне:

- автомобильная весовая, оборудованная весами и предназначенная для взвешивания груженого и порожнего автотранспорта;

- дезбарьер с ванной для дезраствора, предназначенный для дезинфекции колес транспортных средств, въезжающих на территорию свинокомплекса и при выезде за его пределы, оборудован электрическими подогревателями дезраствора, работающими в автоматическом режиме, и защищен навесом от атмосферных осадков. После проезда через дезбарьер необходимо иметь возможность для отстоя транспорта.

Длина, ширина и глубина ванны дезбарьера определяется, исходя из технических характеристик транспорта;

- станция мойки и дезинфекции автотранспорта, предназначенная для дезинфекции автотранспорта. Предусматривается мойка машин с использованием аппаратов высокого давления, расположенных в техническом помещении. Для дезинфекции автотранспорта предусмотрен мобильный аппарат для нанесения чистящих и дезинфекционных средств;

- низкотемпературный холодильник для временного хранения трупов павших животных и установка для сжигания биологических отходов;

- навес для внутриплощадочного транспорта предназначен для межсменного (до 10 дней), кратковременного (от 10 дней до 2 мес) или длительного (более 2 мес) хранения техники;

- водонапорная башня с соответствующим оборудованием. При необходимости снижения жесткости воды может предусматриваться станция обезжелезивания воды;

- котельная или локальные системы производства и распределения тепла.

Номенклатура основных производственных объектов в зоне переработки и хранения навозных стоков определяется мощностью предприятия, принятой системой навозоудаления и технологией утилизации навозных стоков.

Неотъемлемой частью современной системы удаления и переработки навозных стоков является расположенная за пределами чистой производственной зоны канализационная насосная станция (КНС), которая представляет собой отдельно стоящее инженерное сооружение, включающее в себя резервуар-навозосборник и технологическое оборудование, служащее для усреднения и перекачки поступающих на станцию стоков. Основным назначением канализационной насосной станции является выполнение следующих технологических функций: прием, накопление, гомогенизация (усреднение) навозных стоков и перекачка их на сооружения переработки (карантинные емкости, навозохранилища, цех разделения и т. д.).

Хранение навозных стоков свинокомплексов промышленного типа осуществляется в собственных (при свинокомплексах) хранилищах. Количество хранилищ должно быть не менее двух. Хранилища могут быть заглубленными, полузаглубленными и наземными, а также открытыми или закрытыми. Навозохранилище – это сооружение, ис-

пользуемое для накопления и хранения навоза. Тип навозохранилища выбирается в зависимости от размеров фермы, ее удаленности от населенных пунктов, характера грунта на территории фермы, наличия технических средств и др. Глубина хранилищ определяется в соответствии с техническими характеристиками применяемых средств для выгрузки. Днища и откосы хранилищ должны иметь гидроизоляционное покрытие. Дно навозохранилищ не может находиться ниже 1 м до верхней точки подъема поверхностных вод.

Общая емкость навозохранилищ для жидких и неразделенных на фракции навозных стоков определяется из расчета периода выдержки с момента полного заполнения не менее 6 мес.

Все бетонные и железобетонные конструкции днища и стен навозохранилища должны иметь защитное покрытие, обеспечивающее их долговечность в условиях контакта с навозом, относящимся к агрессивной среде средней степени. При применении резервуаров из нержавеющей стали с эмалевым и стеклоэмалевым покрытиями при проектировании учитываются особенности их эксплуатации в холодный период года (замерзание воды изнутри и снаружи). Навозохранилища для неразделенного на фракции жидкого свиного навоза оборудуются стационарными или мобильными устройствами для перемешивания. В целях предотвращения замерзания напорного навозопровода и исключения намораживания подача жидкого навоза в навозохранилища предусматривается, как правило, снизу навозохранилища. В навозохранилищах для хранения жидкой фракции перемешивание не предусматривается.

Закрытые резервуары насосных станций (приемные емкости) и хранилища навоза относятся к взрывоопасным.

Требования, предъявляемые к зоне карантина:

- здание карантина предназначено для карантинирования поступающего на свиноводческие фермы и комплексы поголовья;

- здание карантина, предусмотренное для обслуживания одного свиноводческого комплекса (фермы), размещается на одной площадке с этим предприятием, огораживается сплошным или сетчатым забором высотой 2 м с цоколем, заглубленным в землю не менее 0,2 м, и оборудуется самостоятельным въездом (выездом) на дорогу;

- блокировка здания для карантина с другими зданиями комплекса не допускается;

- здание для карантина оборудуется отдельным санпропускником;

- завоз животных в карантинное помещение должен осуществляться через отдельный въезд с дезбарьером или через приемную рампу без заезда автотранспорта в зону карантина;

- карантинное помещение должно быть оборудовано автономной канализацией и иметь отдельную емкость для сбора навозных стоков;

- размеры карантина определяются циклограммой поступления и движения поголовья из расчета продолжительности карантинирования каждой группы поступающих свиней в изолированных секциях в течение не менее 30 сут;

- в помещении карантина размеры станков, оборудование и полезная площадь пола в станке на 1 животное должны соответствовать нормам, принятым для содержания той половозрастной группы, к которой относятся поступающие животные.

Номенклатура помещений в административной зоне приведена в табл. 59.

Таблица 59. **Номенклатура основных производственных зданий в административной зоне и примерный состав помещений в них**

Примерный состав помещений	Примерные нормы площади, м^2
Тамбур	По расчету
Комната охраны	6–10
Кладовая уборочного инвентаря	6–12
Кабинеты для специалистов	8–12
Санузел	По расчету
Гардероб верхней одежды	9–18
Вентиляционная камера	По расчету
Грязная зона, женский отсек, гардероб	
Чистая зона, женский отсек, гардероб	
Грязная зона, мужской отсек, гардероб	
Чистая зона, мужской отсек, гардероб	
Женская душевая	
Мужская душевая	
Прачечная-моечная	12–18
Помещение для сушки спецодежды	12–18
Помещение дезинфекции одежды	5–9
Кладовая грязного белья	3–5
Кладовая чистого белья	3–5
Комната приема пищи	20–30

Административная зона располагается в одном блоке с бытовым корпусом и вход в чистую производственную зону ее работников осуществляется при строгом соблюдении ветеринарно-санитарных правил.

Технологические требования к строительным решениям основных производственных зданий и сооружений. В одном здании, как правило, располагаются помещения для однородных групп свиней.

В помещениях основного назначения (секциях) поголовье свиней размещается в станках, размер и вместимость которых принимаются в зависимости от половозрастных групп животных в соответствии с требованиями норм технологического проектирования.

Планировка секций предусматривает как продольное, так и поперечное расположение станков с устройством продольных и поперечных проходов (эвакуационных, кормовых, кормонавозных и служебных). Расположение секций в свиноводческих зданиях обеспечивает их заполнение и эвакуацию из них животных, минуя другие секции. Внутренние строительные конструкции здания (колонны и стойки) не должны выступать из плоскости ограждения станочного оборудования более чем на 0,2 м, размещение их внутри станков не допускается.

Здания для содержания свиней, как правило, одноэтажные, прямоугольной формы в плане с пролетами одинаковой ширины и высоты. Обычно используются здания, ширина которых составляет не более 24 м. Многоэтажные и широкогабаритные здания могут быть шириной более 24 м, но только при наличии технико-экономического обоснования.

Фундамент закладывается ниже линии промерзания на глубине, препятствующей проникновению грызунов. Он должен противостоять влаге, предохранять стены от проникновения почвенной влаги и промерзания.

Строительные конструкции стен перегородок, перекрытий, покрытий и полов должны быть устойчивыми к воздействию дезинфицирующих веществ, а антикоррозийные и отделочные покрытия – безвредными для людей и животных.

Свинарники считаются производственными зданиями, эксплуатирующимися в режиме повышенной влажности.

Для определения дефицита тепла расчет теплового баланса проводится с учетом постановочной живой массы животного согласно принятой технологии производства. Рекомендуемая для расчета живая масса по половозрастным группам:

- холостые и условно-супоросные свиноматки – 180 кг;
- супоросные свиноматки – 200 кг;
- подсосные свиноматки – 185 кг;
- поросята на доращивании – 8–16 кг;
- откорм – 30–40 кг.

Для подбора вентиляционного оборудования расчет выделенных тепла и вредных газов ведется по конечной (максимальной) живой массе:

- холостые и условно-супоросные свиноматки – 230 кг;
- супоросные свиноматки – 250 кг;
- подсосные свиноматки – 235 кг;
- поросята на доращивании – 30–40 кг;
- откорм – 110–120 кг.

Теплотехнические характеристики ограждающих конструкций при реконструкции и новом строительстве принимаются согласно табл. 60.

Таблица 60. **Сопротивление теплопередаче стен и перекрытий свиноводческих зданий R_0, м^2 · °С/Вт**

Наименование здания	Стены наружные	Перекрытия
Свинарник для холостых, условно-супоросных свиноматок и хряков	2,0–2,5	2,5–3,0
Свинарник для супоросных свиноматок	2,0–2,5	2,5–3,0
Свинарник-маточник для подсосных свиноматок с поросятами	2,5–3,5	3,5–4,0
Свинарник для поросят на доращивании	2,5–3,5	3,5–4,0
Свинарник-откормочник	2,0–2,5	3,0–3,5

Наружные стены должны обладать высокими теплотехническими качествами, которые при поддержании внутри помещений с животными нормативной температуры обеспечивают разницу между температурой внутренней поверхности ограждающих конструкций и температурой воздуха в помещении меньше 3 °С, что предупреждает конденсацию влаги на внутренних поверхностях.

При отсутствии соединительной галереи входы в здания оборудуются тамбурами таким образом, чтобы исключить возникновение сквозняка при открывании дверей помещения. Тамбуры должны иметь ширину на 100 см больше ширины ворот и дверей и глубину на 50 см больше ширины открытого полотна ворот здания.

Окна в свинарниках устраиваются следующим образом:

- не менее половины окон имеют открывающиеся створки;
- высота от пола до низа окон – не менее 1,2 м;
- двойное остекление с перепадами расчетных температур внутреннего и наружного воздуха в холодный период года более 25 °С.

Высота помещений для содержания свиней от уровня чистого пола до низа потолка обычно составляет не менее 2,4 м.

Внутренние поверхности стен в помещениях должны быть гладкими, не восприимчивыми к влаге и окрашенными в светлые тона. С целью поддержания гигиенического состояния помещений допускается облицовка поверхностей глазурованной плиткой. В манеже, лаборатории и кормоприготовительной стены облицовываются глазурованной плиткой на высоту 1,5 м, выше – окрашиваются влагостойкими красками светлых тонов.

При обработке строительных конструкций для повышения их коррозионной стойкости и огнестойкости в помещениях для содержания свиней не применяются токсичные материалы.

Ограждения технологических элементов (станков и т. д.) должны быть прочными, безвредными для людей и животных и стойкими к воздействию свиней и среды.

Навозохранилища открытого типа должны иметь ограждение.

Половозрастные и технологические группы свиней и требования к их комплектованию. При разработке проекта следует руководствоваться следующей классификацией половозрастных групп свиней с учетом их физиологического состояния и назначения:

хряки:

- производители – взрослые хряки после проведения проверки по качеству получаемого от них потомства (не менее 10 пометов поросят), ориентировочный возраст – 12–13 мес и старше, средний период использования составляет 1,5–2,0 года;

- проверяемые – хряки от момента приучения к садке на чучело до окончания проверки по качеству спермы и получаемому потомству (не менее 10 пометов поросят), ориентировочный возраст – от 5–6 до 12–13 мес, средний период нахождения в группе составляет 6–7 мес;

- ремонтные хрячки – хрячки после окончания периода доращивания и до приучения к садке на чучело, ориентировочный возраст – от 2,5–3,0 до 5–6 мес, средний период нахождения в группе составляет 2,5–3,5 мес;

- пробники – взрослые хряки, предназначенные для выявления свиней, приходящих в охоту, ориентировочный возраст – 12–13 мес и старше, средний период использования составляет 1,5–2,0 года;

матки:

- ремонтные свинки после даты первого осеменения и свиноматки до выбраковки из стада, ориентировочный возраст – от 7,5–9,0 мес и старше, средний период использования составляет 2,0–2,5 года;

- холостые – свиноматки после отъема поросят до плодотворного осеменения;

- осеменяемые и условно-супоросные – ремонтные свинки и свиноматки со дня осеменения до выявления супоросности, от 1-го до 28–32-го дней супоросности;

- супоросные – ремонтные свинки и свиноматки от дня определения супоросности до перевода в здание для опоросов;

- тяжелосупоросные – ремонтные свинки и свиноматки, переведенные в здание для опоросов за 4–7 дней до предполагаемой даты опороса;

- подсосные – свиноматки от опороса до отъема поросят;

поросята-сосуны – поросята в период нахождения под маткой от рождения до отъема, ориентировочный возраст – от рождения до 21–42-дневного возраста;

поросята на доращивании – поросята после отъема от маток до передачи на откорм), ориентировочный возраст – от 21–42- до 77–91-дневного возраста;

ремонтные свинки – свинки после окончания периода доращивания и до плодотворного осеменения, ориентировочный возраст – от 2,5–3,0 до 7,5–8,5 мес, средний период нахождения в группе составляет 5–6 мес. Выращивание ремонтных свинок подразделяется на два периода: I период – от 2,5–3,0 до 5,5–6,0 мес и II период – от 5,5–6,0 до 7,5–8,5 мес;

молодняк на откорме – свиньи на откорме в возрасте от 2,5–3,0 до 6–7 мес;

взрослые свиньи на откорме – выбракованные свиноматки и хряки.

Каждая половозрастная группа состоит из технологических групп свиней. Технологической группой считается часть половозрастной группы животных, продвигающаяся в потоке производства отдельно от других групп, сформированная в течение ритма производства.

Половозрастная группа хряков-производителей состоит из одной технологической группы. Комплектование в технологическую группу хряков-производителей может проводиться индивидуально или небольшими группами по мере необходимости замены выбракованных производителей.

Половозрастная группа проверяемых хряков состоит из одной технологической группы. Комплектование в технологическую группу проверяемых хряков проводится согласно плану замены основных хряков-производителей с увеличением на процент браковки.

Технологические группы хряков-производителей и проверяемых хряков могут содержаться в одном помещении.

Половозрастная группа ремонтных хряков состоит из нескольких технологических групп. Комплектование в технологическую группу ремонтных хряков проводится согласно плану реализации на другие предприятия и для собственного воспроизводства с учетом процента браковки за период выращивания в течение ритма производства.

Половозрастная группа хряков-пробников состоит из одной технологической группы. Комплектование в технологическую группу хряков-пробников может проводиться индивидуально или небольшими группами по мере необходимости замены выбракованных пробников из числа выбракованных проверяемых хряков или хряков-производителей после ветеринарного осмотра. Хряки-пробники могут содержаться как в отдельном помещении, так и в индивидуальных станках в помещении для условно-супоросных маток.

Половозрастная группа холостых маток состоит из нескольких технологических групп. Комплектование в технологическую группу холостых маток проводится свиноматками после отъема поросят в течение ритма производства. Холостые свиноматки могут содержаться как в индивидуальных, так и в групповых станках в помещении вместе с осеменяемыми и условно-супоросными матками.

Половозрастная группа осеменяемых и условно-супоросных маток состоит из нескольких технологических групп. Комплектование в технологическую группу проводится из групп холостых свиноматок и ремонтных свинок, приходящих в охоту, с учетом процента прохолостов и выбраковки в течение ритма производства. Осеменяемые и условно-супоросные матки содержатся в индивидуальных станках для осеменения.

Половозрастная группа супоросных маток состоит из нескольких технологических групп. Комплектование в технологическую группу супоросных маток проводится после установления супоросности у свиноматок и ремонтных свинок на 28–32-й дни после осеменения в течение ритма производства. Супоросные матки содержатся в групповых станках до перевода в помещение для опоросов.

Количество технологических групп тяжелосупоросных маток определяется мощностью предприятия и ритмом производства. Тяжелосупоросные матки содержатся в индивидуальных станках в помещении для опоросов.

Половозрастная группа подсосных маток состоит из нескольких технологических групп. Каждая технологическая группа содержится в отдельной секции и формируется после опороса маток.

Половозрастная группа поросят-сосунов состоит из нескольких технологических групп. Поросята-сосуны содержатся в индивидуальных станках вместе с подсосными матками до отъема.

Половозрастная группа поросят на доращивании состоит из нескольких технологических групп. Комплектование в технологическую группу поросят на доращивании проводится после отъема поросят-сосунов от маток. Технологическая группа поросят на доращивании формируется из одной или двух технологических групп поросят-сосунов. Технологическая группа поросят на доращивании содержится в групповых станках в отдельной секции до перевода в помещение для откормочных свиней.

Половозрастная группа ремонтных свинок состоит из нескольких технологических групп. Комплектование в технологическую группу ремонтных свинок проводится в течение ритма производства после окончания периода доращивания свинок с учетом их последующей браковки. Ремонтные свинки содержатся в групповых станках.

Половозрастная группа молодняка на откорме состоит из нескольких технологических групп. Комплектование в технологическую группу молодняка на откорме может осуществляться из одной или двух технологических групп поросят на доращивании. Технологическая группа молодняка на откорме содержится в групповых станках в отдельной секции до сдачи откормочных свиней на убой.

Перечень обязательных исходных технологических данных для проектирования свиноводческого предприятия представлен в табл. 61.

Таблица 61. **Перечень обязательных исходных технологических данных для проектирования свиноводческого предприятия**

Наименование показателей	Единица измерения	Примерные значения
1	2	3
Ритм производства	дн.	1–14
Продолжительность периода дезинфекции		1–7*
Количество опоросов от одной свиноматки в течение года	опорос	2,0–2,4
Среднегодовое количество маток	гол.	По расчету
Выход поросят от одной свиноматки на 1 опорос (кроме породы дюрок при чистопородном разведении)		11,5–14
Продолжительность супоросности (от даты осеменения до даты предполагаемого опороса)	дн.	116
Выбраковка свиноматок в течение года	%	35–50
Выбраковка хряков-пробников в течение года		50–100
Выбраковка хряков-производителей		50–60

Окончание табл. 61

1	2	3
Выбраковка проверяемых хряков	%	50–60
Продолжительность холостого периода	дн.	8–16
Оплодотворяемость свиноматок	%	80–90
Оплодотворяемость ремонтных свинок		70–82
Продолжительность тяжелосупоросного периода	дн.	4–7
Средняя живая масса 1 гол. при рождении	кг	1,0–1,3
Продолжительность подсосного периода	дн.	21–42
Технологический отход поросят-сосунов	%	10
В том числе: технологическая браковка		–
смертность		10
Среднесуточный прирост живой массы поросят-сосунов	г	200–270
Живая масса 1 гол. при передаче на доращивание	кг	7,0–12,0
Продолжительность периода доращивания отъемышей	дн.	42–70
Технологический отход поросят на доращивании	%	3–4
В том числе: технологическая браковка		1–2
смертность		
Среднесуточный прирост живой массы порося на доращивании	г	400–600
Живая масса 1 гол. при передаче на откорм	кг	30,0–45,0
Продолжительность периода откорма	дн.	90–135
Технологический отход молодняка на откорме	%	1–2
В том числе: технологическая браковка		
смертность		0–1
Среднесуточный прирост живой массы на откорме	г	700–900
Живая масса 1 гол. при снятии с откорма	кг	105–130
Продолжительность периода выращивания ремонтного молодняка	дн.	135–170
Технологический отход ремонтного молодняка за период выращивания	%	1–2
В том числе: технологическая браковка		
смертность		0
Выбраковка ремонтных свинок за период выращивания	%	10–30
Среднесуточный прирост живой массы ремонтного молодняка за период выращивания	г	550–750
Живая масса 1 гол. ремонтного молодняка при передаче на осеменение	кг	120–140

*Определяется способом подготовки помещений, используемыми дезинфектантами и т. д.

Нормы площадей и размеры основных технологических элементов зданий, сооружений и помещений. Откорм взрослых выбракованных свиней может проводиться в групповых или индивидуальных станках с площадью пола на одно животное не менее 1,3 м^2.

Размеры станков, проходов указываются по осям ограждения или края сплошных перегородок и стен. Групповые станки имеют преимущественно прямоугольную форму.

Более короткая сторона станка должна составлять не менее 2,8 м в групповых станках для холостых и супоросных свиноматок, для откормочного поголовья – 2,4 м, для поросят на доращивании – 1,6 м.

Площади, занимаемые индивидуальными и групповыми кормушками, в полезную площадь станка не входят. Станки для свиней проектируются таким образом, чтобы все животные в станке могли лечь одновременно и свободно подниматься.

Индивидуальные станки для подсосных свиноматок с поросятами делятся перегородками на части: логово и место кормления для маток, место подкормки, обогрева и логово поросят-сосунов. Конструкция перегородок внутри станка предусматривает фиксацию свиноматки на время опороса, обеспечивает свободный проход поросят к матке и исключает возможность перехода свиноматки в места нахождения поросят-сосунов. Фиксирующее ограждение внутри станка должно быть оборудовано устройством, препятствующим травмированию поросят свиноматкой при ее движении.

Высота ограждения станков составляет:

- для поросят-сосунов – 0,5–0,6 м;
- для хряков-производителей –1,2–1,4 м;
- для поросят на доращивании – 0,8 м;
- для остального поголовья –1,0–1,1 м.

Поперечные ограждения станков выполняются сплошными на высоту до 60 см от пола, выше – с просветом.

Ширину проходов внутри свинарников, по которым технологией не предусмотрен перегон животных, если это не противоречит технике безопасности, можно уменьшить до 0,8 м.

Ширина проходов между станками, по которым осуществляется движение животных, в чистоте не менее:

- в помещениях для хряков-производителей, проверяемых и пробников – 1,2 м;
- в помещениях для холостых, условно-супоросных, супоросных и подсосных свиноматок – 1,2 м;

- в помещениях для поросят на доращивании – 0,8 м;
- в помещениях для других групп животных – 1,0 м.

Полы должны быть нескользкими, трудноистираемыми, водонепроницаемыми, беспустотными и малотеплопроводными, стойкими против воздействия сточной жидкости и дезинфицирующих веществ, не должны выделять вредных веществ, по сроку службы соответствовать долговечности здания в целом.

В местах содержания поросят-сосунов и доращивания допускается устройство полов с электрическим или водяным обогревом, а также использование встраиваемых нагревательных плит (ковриков).

Поток теплоты от лежащих животных в пол (средний за первые 2 ч контакта) не должен превышать следующих значений:
- для свиней на откорме – 200 Вт/м^2 (170 ккал/(м^2 · ч));
- для остальных групп – 170 Вт/м^2 (145 ккал/(м^2 · ч)).

Нормы площадей и размеры технологических элементов помещений основного назначения принимаются по табл. 62.

Таблица 62. **Нормы площадей и размеры технологических элементов помещений основного назначения**

Элементы помещений		Рекомендуемое количество голов в станке	Норма полезной площади на 1 гол. в станке, м^2
Название	Назначение (по группам животных)		
1	2	3	4
Групповые станки	Для хряков проверяемых	1–5	2,5–6
	Для супоросных ремонтных свинок	8–12*	1,64
	Для супоросных свиноматок	8–12*	2,25
	Для поросят на доращивании при живой массе: 25–30 кг	16–28	0,3
	31–35 кг	16–28	0,35
	36–40 кг	16–28	0,4
	Для ремонтных свинок: I периода выращивания	8–12*	1,0
	II периода выращивания	8–12*	1,2
	Для откормочного молодняка живой массой: до 100 кг	16–28	0,75
	От 100 до 115 кг	16–28	0,8
	Свыше 115 кг	16–28	1,0

Окончание табл. 62

1	2	3	4
Индивидуальные станки	Для хряков-производителей и пробников	1	6,0
	Станок для случки	1	Не менее 10
	Для тяжелосупоросных и подсосных свиноматок с приплодом при продолжительности подсосного периода: 26 дн.	1	Не менее 4,0
	28–35 дн.	1	Не менее 4,3
	36–42 дн.	1	Не менее 5,0
	Для холостых, осеменяемых и с неустановленной супоросностью маток и ремонтных свинок	1	1,3–1,6

*Если животные находятся в группах меньше чем по 6 гол., площадь станка должна быть увеличена на 10 %. Если животные находятся в группах по 40 гол. и более, площадь станка может быть уменьшена на 10 %.

При устройстве щелевых железобетонных полов в станках для свиней ширина просветов и планок указана в табл. 63.

Таблица 63. **Значения ширины просветов и планок щелевых железобетонных полов в станках для свиней различных половозрастных групп**

Половозрастные группы	Ширина просветов, мм	Ширина планок, мм
Поросята-сосуны	11	50
Поросята на доращивании	14	50
Молодняк на откорме, свинки и хрячки ремонтные	18	80
Свинки после осеменения, свиноматки, хряки	20	80

Щелевые полы из полимерных материалов для поросят-сосунов и поросят на доращивании должны иметь планки шириной 10–12 мм и просветы между ними 10 мм. Щелевые полы из полимерных материалов и чугуна для свиноматок должны иметь планки шириной 11–13 мм и просветы между ними 10 мм.

Нормативная нагрузка на щелевые полы из полимерных материалов составляет не менее 190 кг/м^2 для поросят-сосунов и поросят на доращивании и не менее 500 кг/м^{2}для свиноматок и хряков.

Полы в проходах производственных помещений устраиваются выше уровня пола в станках. Уклоны сплошных полов в групповых станках делаются от 1 до 2 %, а в проходах – до 2 % в сторону решетчатой части пола.

В станках с частично щелевыми полами сплошная часть пола должна занимать не менее 57 % от общей площади пола.

Хряки-производители, проверяемые хряки, ремонтные хрячки, ремонтные свинки после доращивания, холостые, условно-супоросные и супоросные свиноматки содержатся только на частично щелевых полах. В станках для подсосных маток с поросятами-сосунами, поросят на доращивании и молодняка на откорме могут применяться полностью щелевые полы.

Конструкция навозоприемных ванн должна иметь размеры при оптимальном соотношении длины и ширины 1:3–1:4. Глубина навозоприемных ванн должна составлять 0,4–0,6 м. Дно ванны выполняется без уклона, наличие контруклона не допускается. На дне ванны предусмотрено отверстие для удаления навозных стоков. Возможны два варианта периодического опорожнения ванн: выпускное отверстие перекрывается пробкой непосредственно в ванне; устройство пробки либо задвижки вне станков в месте примыкания трубопровода от ванны к сборному коллектору.

Обоснование планировки станочного оборудования в свиноводческих помещениях. При проектировании и монтаже станочного оборудования необходимо учитывать промеры и живую массу различных половозрастных групп. Ориентировочные данные по промерам свиней и другим показателям для расчета и планировки станочного оборудования взяты из инструкции по бонитировке свиней, норм технологического проектирования и приведены в табл. 64, 65.

В обоснование планировочных решений станков для свиней положены определенные принципы и критерии. При внутренней планировке станка должны быть соблюдены, во-первых, его функционально-технологические взаимосвязи по площади, размещению зон кормления, поения, отдыха и дефекации; во-вторых, станок должен отвечать требованиям внешних связей с системами кормораздачи, поения, навозоудаления, при обеспечении удобства обслуживания его и рациональной вписываемости в свинарник.

Основными величинами, характеризующими конструктивно-технологические параметры станочного оборудования для индивидуального содержания свиней (рис. 9), являются:

- глубина или длина станка или бокса – $L_с$ или $L_б$, м;
- ширина станка или бокса – $B_с$ или $B_б$, м;
- глубина или длина сплошного пола логова – $l_с$, м;
- часть ширины решетчатого пола, на котором животное находится постоянно в фиксированном состоянии – $l_р$, м;
- ширина зоны дефекации или решетчатого пола – $b_р$, м;
- ширина фиксированной зоны или бокса свиноматки – $b_с$, м;
- ширина зоны отдыха поросят – $b_{оп}$, м;
- ширина зоны кормления поросят – $b_к$, м;
- высота ограждения фиксированной зоны свиноматки или бокса – $H_{зс}$, м;
- высота ограждения зоны поросят – $H_{зп}$, м.

Таблица 64. **Промеры свиней различных половозрастных групп, см**

Возраст, мес	Длина туловища *a*	Обхват груди *b*	Высота в холке *h*	Ширина груди $b_г$	Высота передних ног *d*	Длина головы *e*	Длина рыла (до линии глаз) *g*	Ширина глаз *z*
При рождении	27,3	24,7	16,9	6,4	8,7	9,5	4,5	4,4
1	46,8	43,3	26,7	13,4	13,4	14,7	6,5	6,4
2	63,8	59,9	36,8	15,6	18,3	16,6	10,0	7,4
3	75,7	70,5	43,3	17,5	20,9	18,6	11,5	8,6
4	89,1	78,1	47,3	19,6	22,9	20,6	13,2	10,1
5	106,1	87,1	54,1	22,5	25,7	22,8	15,0	11,1
6	117,8	99,7	58,0	25,4	27,6	25,3	17,5	11,2
7	125,5	106,7	63,6	27,3	30,7	27,5	18,0	12,4
8	138,2	109,0	67,8	32,0	32,6	28,0	19,5	12,5
10	148,0	128,0	72,5	32,4	33,2	30,0	20,0	14,0
Хряки взрослые	180,0	155,0	87,0	42,0	35,0	37,0	23,5	17,0
Свиноматки взрослые	168,0	140,0	77,0	34,0	31,0	36,0	23,0	16,0

Таблица 65. **Исходные данные к обоснованию планировки станочного оборудования**

Возраст, мес	Живая масса, кг	Длина животного, $a + e$	Площадь, занимаемая животными, см^2		Длина копыта (по основанию) i, см	Ширина копыта (по основанию) k, см	Давление, оказываемое животными на пол, кг/см^2
			при стоянии	при лежании			
При рождении	1,37	36,8	200	600	1,5	1,4	0,26
1	6,30	61,5	800	1600	2,2	2,5	0,36
2	16,60	80,4	1200	2900	2,8	3,0	0,63
3	28,00	94,3	1600	4000	3,0	3,8	0,77
4	42,70	109,7	2000	4900	3,2	4,3	0,97
5	50,80	128,9	2700	6400	3,5	4,4	1,04
6	81,90	143,1	3400	7700	4,3	4,5	1,35
7	99,00	153,0	3900	9000	4,8	4,6	1,44
8	115,00	166,2	4700	9900	4,8	4,8	1,59
10	149,00	178,0	5400	12400	4,8	5,0	1,97
Хряки взрослые	280,00–340,00	225,0	8600	17500	6,0	6,3	2,36
Свиноматки взрослые	200,00–240,00	210,0	6400	14500	7,0	6,7	1,36

Длина индивидуального станка или бокса определяется по формуле

$$L_c = L_g + l_з,$$

где L_g – максимальная длина свиноматки, м;

$l_з$ – запас длины станка, обеспечивающий регулировку ограничителя против травмирования поросят в станках для опороса свиноматок или учитывающий разность длины основных и проверяемых свиноматок разных пород (конструктивно принимается $l_з$ = 0,35–0,45), м.

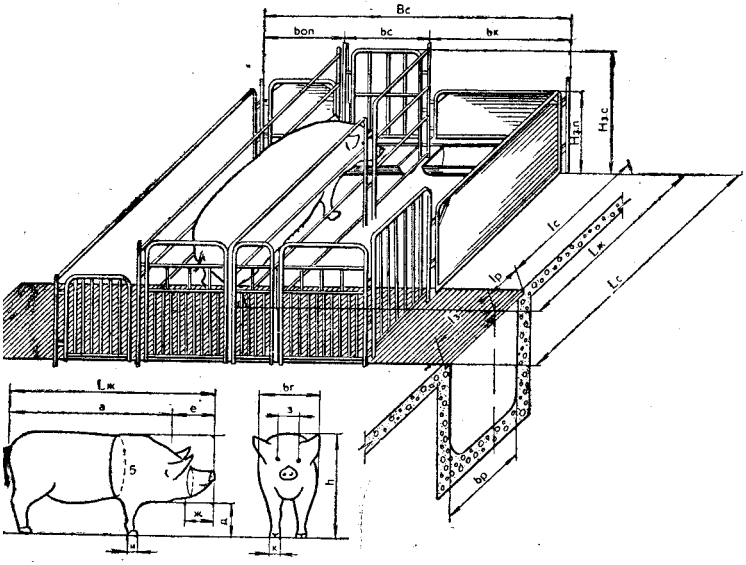


Рис. 9. Бонитировочные промеры свиньи и конструктивно-технологическая схема индивидуального станка для содержания подсосных свиноматок и поросят-сосунов

Длина сплошного пола логова станка определяется по формуле

$$l_c = L_g - l_p,$$

где l_p конструктивно принимается 0,3–0,4 м.

Ширина индивидуального станка для опороса свиноматок определяется по формуле

$$B_c = b_c + b_{оп} + b_к,$$

где $b_c = 2b_г$;

$b_г$ – ширина груди свиноматки, м.

$$b_{оп} = \frac{F_л \cdot n}{L_c},$$

где $F_л$ – площадь пола, занимаемая одним поросенком (боковая площадь тела) при лежании, м^2;

n – расчетное количество поросят в станке от одной свиноматки.

Для нормального обслуживания поросят ширина зоны отдыха станка конструктивно не должна быть меньше 0,45 м:

$$b_к = f_к \cdot n,$$

где $f_к$ – фронт кормления для одного поросенка.

Ширина решетчатого пола рассчитывается по формуле

$$b_d = l_з + l_р.$$

Высота ограждения зоны или бокса свиноматки определяется по формуле

$$H_{зс} = 1{,}3h,$$

где h – высота животного в холке, м.

Высота ограждения зоны поросят находится из неравенства

$$H_{зп} \geq 2h.$$

Ширина дверцы станка для обслуживания любой зоны для содержания животных определяется по формуле

$$b_д = 2b_г.$$

Основными величинами, характеризующими конструктивно-технологические параметры станочного оборудования для группового содержания свиней (рис. 10, 11), являются:

- глубина или длина станка – $L_с$, м;
- ширина станка – $B_с$, м;
- глубина или длина сплошного пола логова – $l_с$, м;
- ширина зоны дефекации животных или решетчатого пола – $b_р$, м;
- длина сплошного ограждения станка – $l_{ос}$, м;
- длина решетчатого ограждения станка – $l_{ор}$, м;
- длина сплошного ограждения со стороны зоны дефекации при бесканальной гидросмывной системе удаления навоза – $l_з$, м;
- ширина прохода в зону дефекации животных при бесканальной гидросмывной системе удаления навоза – $l_п$, м;
- длина кормушки при нормированном кормлении свиней сухими, жидкими или влажными кормами – $l_к$, м;
- длина самокормушки при ненормированном кормлении свиней сухими комбикормами – $l_{ск}$, м;
- ширина кормушки – $b_к$, м;
- высота сплошного ограждения – $H_{со}$, м;

- максимальная высота ограждения – H_{max}, м;
- ширина дверцы станка – $b_д$, м.

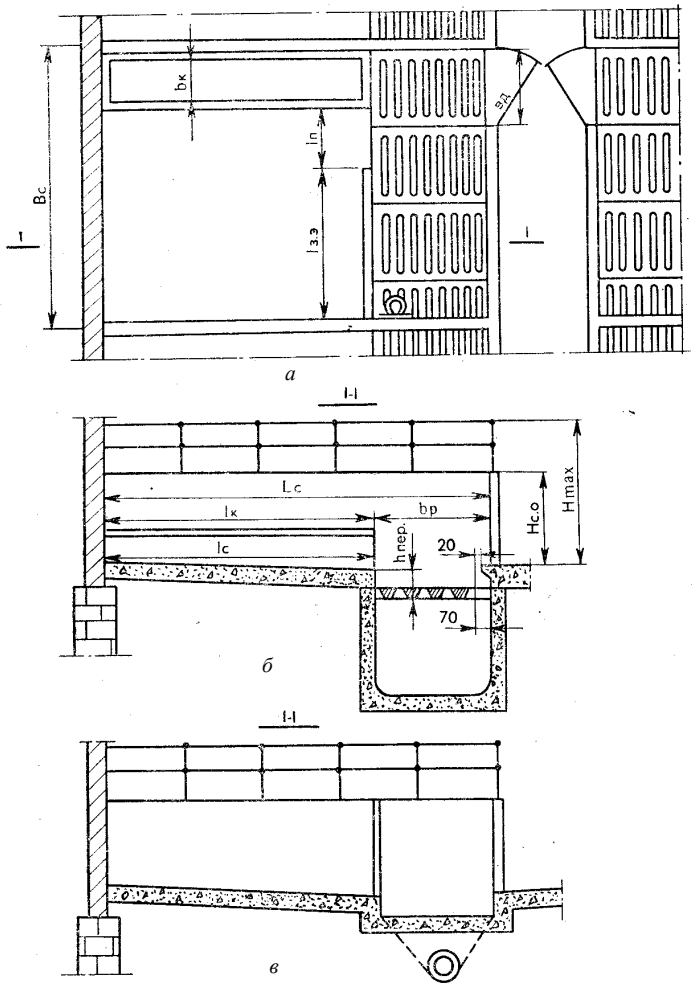


Рис. 10. Конструктивно-технологическая схема группового станка с совмещенной зоной отдыха и кормления свиней жидкими кормами: *а* – план; *б* – разрез при лотковой системе навозоудаления; *в* – разрез при бесканальной гидросмывной системе навозоудаления

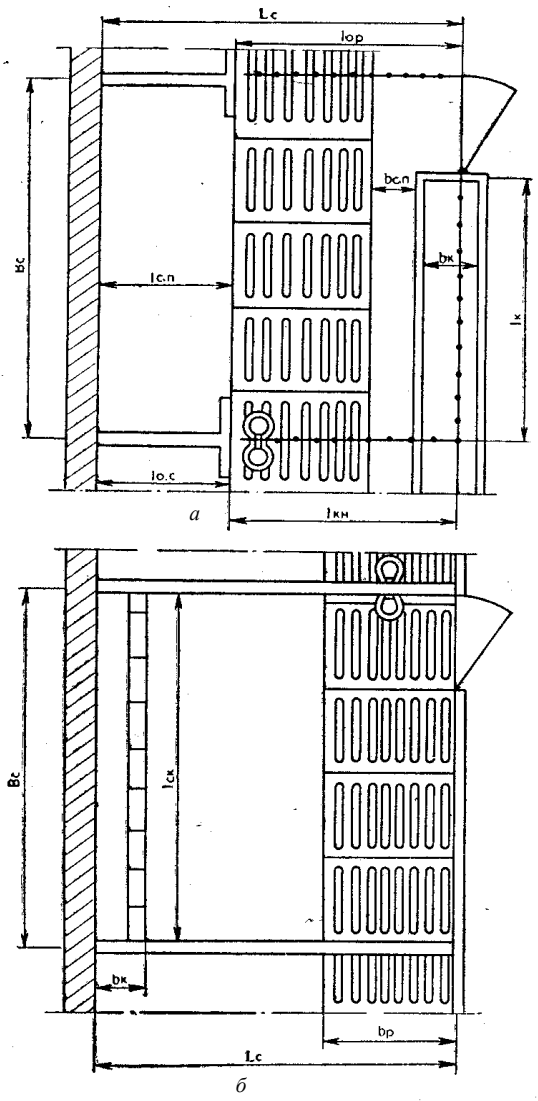


Рис. 11. Конструктивно-технологическая схема группового станка:
а – с выделенными зонами отдыха, кормления и дефекации животных;
б – с совмещенной зоной отдыха и кормления свиней при сухом типе кормления

Основные конструктивно-технологические параметры групповых станков зависят от количества животных в группе и величины удельной площади, выделяемой на одно животное. Эта площадь должна соответствовать размерам животного и наиболее благоприятным условиям его содержания.

В групповых станках выделяются зона отдыха животных (логово), зону кормления и зону дефекации и навозоудаления.

При планировке станков, в которых зоной отдыха и кормления служит логово, где размещается кормушка, а поение и дефекация животных производятся в другой зоне, при кормлении свиней текучими кормами и расположении кормушек перпендикулярно служебному проходу (рис. 11, *а*) длина или глубина их определяется по формуле

$$L_{\text{с}} = l_{\text{к}} + b_{\text{р}},$$

при этом $l_{\text{к}} = l_{\text{с}}$, м.

Допускается принимать $l_{\text{к}} = L_{\text{с}}$, при этом

$$l_{\text{к}} = f_{\text{к}} \cdot n,$$

где $f_{\text{к}}$ – фронт кормления одного животного.

При этом

$$b_{\text{р}} = (0{,}7–0{,}8)L_g.$$

Максимальная длина станка не должна превышать 5,5 м.

Ширина групповых станков определяется по формуле

$$B_{\text{с}} = \frac{F_{\text{л}} \cdot n + l_{\text{к}} \cdot b_{\text{к}}}{L_{\text{с}}},$$

где $F_{\text{л}}$ – площадь лежания животного, м^2.

Длина сплошного пола $l_{\text{с}}$ определяется по формуле

$$l_{\text{с}} = L_{\text{с}} – b_{\text{р}}.$$

При использовании бесканальной гидросмывной системы удаления навоза со стороны зоны дефекации животных предусматривается устройство защитного экрана – сплошной стенки.

Ее длина определяется по формуле

$$l_{\text{з}} = B_{\text{с}} – b_{\text{к}} – l_n,$$

где $l_n = 2b_{\text{г}}$, м.

Высота сплошного ограждения станков определяется по формуле

$$H_{сп} = (1{,}0–1{,}2)h.$$

Максимальная высота ограждения групповых станков с учетом решетчатой части находится из выражения

$$H_{max} = (1{,}5–1{,}6)h.$$

Для планировки станков, в которых зоной отдыха и кормления служит логово, где размещается кормушка, а поение и дефекация животных производятся в другой зоне, при кормлении животных сухими кормами из групповых кормушек или самокормушек (рис. 11, *б*), ширина и длина их определяется по следующим формулам:

$$B_с = l_{ск} = f_к \cdot n;$$

$$L_с = \frac{F_л \cdot n + l_к \cdot b_к}{B_с}.$$

Длины сплошного пола логова и сплошного ограждения станка находятся по формуле

$$l_с = L_с - (b_к + b_р),$$

а ширина зоны дефекации животных и длина решетчатого ограждения станка – по формуле

$$b_р = (0{,}7–0{,}8)L_g.$$

При планировании станков, в которых логово служит только для отдыха, а все остальные операции (кормление, поение, дефекация) выполняются в кормонавозной зоне, при кормлении животных текучими кормами или влажными мешанками и расположении кормушек вдоль служебного прохода, ширина станка определяется по формуле

$$B_с = f_к \cdot n + b_д,$$

а глубина (длина) станка – по следующей зависимости:

$$L_с = \frac{F_л \cdot n + l_к \cdot b_к}{B_с}.$$

Длина сплошного пола $l_{сп}$ определяется по формуле

$$l_{сп} = L_с - l_{кн},$$

где $l_{кн}$ – глубина кормонавозной площадки.

При этом

$$l_{кн} = b_р + b_{сп} + b_к,$$

где $b_{сп}$ – ширина сплошного пола между кормушкой и решетчатым полом, м, а $l_{кн} \geq L_g$.

Остальные параметры этой разновидности групповых станков определяются по тем же формулам и зависимостям, что и для станков, в которых кормушка и навозный канал располагаются по разные стороны станка.

При определении основных конструктивно-технологических параметров групповых станков со сплошными решетчатыми полами можно пользоваться формулами определения размеров станков как первой разновидности, так и второй.

Требования к оборудованию для кормления свиней, размеры кормушек и поилок в чистоте (без учета конструкций) и фронт кормления. При централизованном производстве комбикормов (вне предприятия) на свиноводческом предприятии обеспечивается возможность хранения 7-дневной нормы расхода комбикормов, при собственном производстве – 3-дневной нормы. Примерный состав и питательность комбикормов представлены в табл. 66. Для хранения комбикормов используются бункеры-накопители. Необходимая вместимость бункера определяется суточным расходом и временем хранения корма, бункер для сыпучих кормов с конвейером для транспортировки корма и раздаточными кормушками входит в единое целостное технологическое оборудование и устанавливается непосредственно возле производственного здания. Для предотвращения слеживаемости кормов устанавливается вибратор.

Для перемещения корма из бункера в помещение предусматривается конвейер, на котором транспортировка корма производится с помощью шнекового или шайбо-тросового транспортера.

При раздаче корма для поросят на доращивании предусматривается техническая возможность постепенного перехода с одной марки комбикорма на другую, т. е. использование системы мультифазного кормления.

Таблица 66. **Примерный состав и питательность комбикормов**

Компонент	СК-11	СК-16	СК-21	СК-26	СК-31
Пшеница, %	24	24	24	25	28
Ячмень, %	7,2	10,3	48,2	52,8	52,1
Ячмень шелушенный, %	33,4	37,2	–	–	–
Отруби пшеничные, %	–	–	6	6	7
Шрот соевый, %	12	11	8	9	6
Шрот подсолнечника, %	4	4,6	6,8	–	–
Мука, %:					
мясокостная	–	–	1,00	1,00	1,00
рыбная	10,5	8,7	–	–	–
Мел, %	0,7	1	0,5	0,6	0,7
Соль поваренная, %	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4
Фосфат, %	–	–	1,2	0,9	0,8
СОМ, %	5	–	–	–	–
Премикс, %:					
КС-3	1	1	1	–	–
КС-4-1	–	–	–	1	1
Провит, %	2	2	3	3	3
Итого…	100	100	100	100	100
Кормовые единицы, кг	1,17	1,16	1,10	1,10	1,10
Обменная энергия, МДж	13,05	12,90	12,38	12,15	12,16
Сухое вещество, г	888,7	878,2	874,2	870,2	868,5
Сырой протеин, г	224,0	203,9	174,5	152,0	141,6
Сырая клетчатка, г	34,59	37,05	52,15	50,08	48,03
Сырой жир, г	28,33	28,17	23,49	23,68	24,17
Лизин, г	12,95	10,82	7,65	7,06	6,26
Метионин + цистин, г	7,57	6,85	5,38	4,67	4,42
Кальций, г	10,11	9,24	8,27	7,33	7,19
Фосфор, г	8,59	7,39	6,84	6,09	5,88
Железо, мг	135,0	137,1	157,1	160,7	155,7
Медь, мг	57,68	56,85	57,75	26,22	26,05
Цинк, мг	96,4	94,8	101,3	117,8	117,2
Марганец, мг	47,00	47,45	58,13	67,88	70,48
Кобальт, мг	0,98	0,93	0,94	0,37	0,37
Иод, мг	1,26	1,25	1,35	1,09	1,04
Селен, мг	0,30	0,30	0,30	0,20	0,20
Витамин А, тыс. МЕ	20,00	20,00	20,00	7,50	7,50
Витамин D, тыс. МЕ	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Витамин Е, мг	52,36	55,24	50,83	43,28	41,33
Витамин B_1, мг	5,75	5,75	6,23	4,86	4,97
Витамин B_2, мг	6,98	6,24	6,09	5,93	5,87
Витамин B_3, мг	21,27	19,85	19,93	19,84	19,94
Витамин B_4, мг	1649	1585	1357	1454	1401
Витамин B_5, мг	86,88	89,85	94,15	73,14	74,17
Витамин B_6, мг	5,73	4,87	4,07	4,68	4,91
Витамин B_{12}, мкг	70,78	63,76	44,13	44,13	44,13

Значения объема кормушек в чистоте (без учета конструкций) и фронт кормления приведены в табл. 67.

Таблица 67. **Размеры кормушек в чистоте (без учета конструкций) и фронт кормления на 1 гол., не менее**

Половозрастные группы свиней	Фронт кормления, см	Объем кормушки при жидком типе кормления, л	Объем кормушки при сухом типе кормления, л
Хряки-производители и пробники	45	30	20
Свиноматки холостые, условно-супоросные, супоросные и выбракованные на откорме	45	18	10
Свиноматки подсосные	45	35	25
Поросята-сосуны	10	–	0,25
Поросята на доращивании при живой массе:			
25–30 кг	18	6	4,5
31–35 кг	20	7	5
36–40 кг	22	8	5,5
Откормочный молодняк, ремонтные хрячки и ремонтные свинки I периода выращивания	30	15	10
Ремонтные свинки II периода выращивания и проверяемые хряки	33	18	12

Общая длина кормушки при нормированном кормлении определяется из расчета кормления всех свиней в одну смену – 1 гол. на 1 кормоместо. При использовании кормушек, обеспечивающих постоянный доступ свиней к сухим кормам, допускается принимать до 5 гол. на 1 кормоместо.

Глубина кормушек для влажных кормов должна быть не менее половины ширины по верху. Кормушки должны иметь устройство для отвода жидкости при их мытье и дезинфекции. Для обеспечения индивидуального кормления предусматривается делитель кормушек.

Для изготовления кормушек и поилок принимаются плотные, влагонепроницаемые и безвредные для животных материалы, легко поддающиеся чистке и дезинфекции, обеспечивающие гладкую фактуру поверхности.

Сосковые (ниппельные) поилки устанавливаются под углом 15–45° на высоте, которая измеряется от низа поилки до пола станка:

- для поросят-сосунов – 20–25 см;

- для поросят на доращивании применяются двухуровневые поилки: одна поилка – на высоте 25 см, другая – 40 см;

- для ремонтных хрячков и ремонтных свинок I периода выращивания и откормочного молодняка применяются двухуровневые поилки: одна поилка – на высоте 45 см, другая – 65 см;

- для ремонтных свинок II периода выращивания и проверяемых хряков – 70 см;

- для взрослого поголовья (хряки-производители и пробники и свиноматки) – 75–80 см.

При установке чашечных поилок высота от пола до верхнего края переднего борта поилки не должна превышать:

- для поросят-сосунов – 10 см;

- для поросят на доращивании – 18 см;

- для остальных групп животных – 28 см.

При использовании системы индивидуального нормированного кормления для супоросных свиноматок и ремонтных свинок II периода выращивания с помощью кормовых станций ширина зоны перед входом в станцию должна составлять не менее 2 м. Ширина входа, прохода и выхода в кормовой станции – не менее 0,6 м. Угол поворота для выхода свиноматок не должен превышать 45°. Выход из станции должен находиться как можно дальше от входа. Площадь зоны ожидания перед станцией должна составлять не менее 0,8 м^2 в расчете на 1 гол.

Потребность в воде и требования к водоснабжению. Качество воды для всех половозрастных групп свиней должно соответствовать требованиям воды питьевой. Потребность в воде для свиноводческих предприятий приведена в табл. 68.

Расход воды температурой 38–40 °С:

- на санитарную обработку свиноматок: перед осеменением – 0,5 л на 1 гол. и 10 л перед постановкой на опорос;

- на санитарную обработку хряков-производителей перед взятием спермы – 3 л/гол.

Расход воды температурой 40 °С:

- на мытье кормушек из расчета – 1 л на 1 м погонной длины кормушки;

- мытье оборудования – 2 л/м^2;

- на дезинфекцию помещений – 1 л раствора на 1 м^2.

Расход воды холодной:

- уборка помещения перед дезинфекцией – 6 л/м^2;
- уборка помещений после дезинфекции – 3 л/м^2;
- разовая уборка помещений в зоне дефекации (при необходимости в сильнозагрязненных местах) – 3 л/м^2.

Таблица 68. **Потребность в воде для свиноводческих предприятий**

Группы животных	Нормы потребления воды на 1 гол. в сутки, л		
	всего	на поение	на мытье кормушек и уборку помещений
Хряки-производители и пробники	25	10	7,5
Свиноматки холостые, условно-супоросные, супоросные и выбракованные на откорме	25	12	7
Свиноматки подсосные с приплодом*	60	20	20
Поросята на доращивании*	5	2	1,5
Откормочный молодняк, ремонтные хрячки и ремонтные свинки I периода выращивания	13	5	4
Ремонтные свинки II периода выращивания и проверяемые хряки	15	6	4,5

*Рекомендуется систему подачи воды оборудовать медикаторами для проведения лечебно-профилактических мероприятий для молодняка, таких как введение антибиотиков, биологически активных веществ и т. п.

Пропускная способность поилок, температура воды и ее давление в поилках для свиней приведены в табл. 69.

Для подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды фермы и комплексы оборудуются водопроводом. Коэффициент часовой неравномерности принимается 2,5. Перерыв в подаче воды для поения свиней и приготовления кормов допускается не более 3 ч, а в ночное время (0^{00}–6^{00} ч) – до 6 ч.

Таблица 69. **Пропускная способность поилок, температура воды и ее давление в поилках для свиней**

Группы животных	Пропускная способность поилок, не менее, л/мин	Температура воды, °С	Давление воды в поилках, не более, бар
Хряки-производители и пробники	1,0	10–16	4
Свиноматки холостые, условно-супоросные, супоросные и выбракованные на откорме	2,0	10–16	4
Свиноматки подсосные	2,0	12–18	4
Поросята-сосуны	0,3	20–22	1,5
Поросята на доращивании	0,7	16–20	2
Откормочный молодняк, ремонтные хрячки и ремонтные свинки I периода выращивания	1,0	12–18	2
Ремонтные свинки II периода выращивания и проверяемые хряки	1,0	10–16	2

Показатели выхода навоза и требования к канализации. Для удаления производственных сточных вод (вода при заполнении ванн, от мойки кормушек и другого оборудования), а также экскрементов свиноводческие фермы и комплексы оборудуются канализацией. Навоз вместе со сточной жидкостью удаляется из свинарников самотечно-сплавным способом.

Система уборки навоза из станков и транспортировки его за пределы производственных помещений должна удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечить чистоту станков, проходов и ограждений;
- ограничивать образование и проникновение вредных газов в зону обитания животных;
- быть удобной в эксплуатации и не требовать больших затрат труда;
- исключать проникновение болезнетворных микробов с навозом из одной секции в другую.

Суточное выделение мочи и кала от одного животного при кормлении влажными многокомпонентными мешанками приведено в табл. 70.

Таблица 70. **Показатели суточного выделения мочи и кала от одного животного при кормлении влажными многокомпонентными мешанками**

Группы животных	Выделение в сутки от одного животного, кг		
	Всего	В том числе	
		кала	мочи
Хряки-производители и пробники	15	9	6
Свиноматки холостые, условно-супоросные, супоросные и выбракованные на откорме	17	9	8
Свиноматки подсосные с приплодом	22	12	10
Поросята на доращивании	3,3	2,5	0,8
Откормочный молодняк, ремонтные хрячки и ремонтные свинки I периода выращивания	7,5	5	2,5
Ремонтные свинки II периода выращивания и проверяемые хряки	7,5	5	2,5

При использовании только полнорационных комбикормов количество выделяемых свиньями экскрементов уменьшатся на 30 % по сравнению с приведенными в табл. 70. Плотность сухого вещества экскрементов составляет 1400 кг/м^3.

Условия спуска сточных вод должны удовлетворять требованиям Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами.

Требования к микроклимату помещений. Количество выделения теплоты и водяных паров от одного животного приведено в табл. 71.

Таблица 71. **Количество выделения от одного животного теплоты и водяных паров**

Группа животных	Масса животных, кг	Теплота, ВТ (ккал/ч)		Водяные пары, г/ч
		общая	свободная	
1	2	3	4	5
Хряки-производители	100	343 (295)	247 (212)	141
	200	471 (405)	339 (292)	194
	300	601 (517)	433 (372)	247
Свиноматки холостые и супоросные (кроме тяжелосупоросных)	100	383 (243)	204 (175)	116
	150	327 (281)	235 (202)	134
	200	376 (323)	271 (233)	155
Свиноматки тяжелосупоросные (за 4–7 дн. до опороса)	100	336 (289)	242 (208)	138
	150	394 (339)	234 (244)	162
	200	445 (383)	320 (276)	183
Свиноматки подсосные с приплодом	100	679 (584)	489 (420)	280
	150	775 (666)	558 (480)	319
	200	897 (771)	646 (555)	369

Окончание табл. 71

1	2	3	4	5
Поросята-сосуны	7	72,2 (62,1)	52,0 (44,7)	29,7
	10	99,9 (85,9)	71,9 (61,8)	41,1
	15	128 (110)	92,0 (79,1)	52,6
Поросята на доращивании	15	128 (110)	92,0 (79,1)	52,6
	20	143 (123)	103,0 (88,6)	58,8
	25	153 (132)	100 (94,6)	62,8
	30	166 (143)	120 (103)	68,4
	35	183 (157)	131 (113)	75,2
	40	200 (172)	144 (124)	82,1
Ремонтный и откормочный молодняк	40	200 (172)	144 (124)	82,1
	50	229 (197)	165 (142)	94,1
	60	252 (217)	182 (156)	104
	70	276 (237)	199 (171)	114
	80	298 (256)	214 (184)	123
	90	316 (272)	228 (196)	130
	100	336 (289)	242 (208)	138
	110	351 (302)	252 (217)	144
	120	365 (314)	263 (226)	150
Взрослые свиньи на откорме	100	369 (317)	266 (228)	152
	200	495 (426)	356 (307)	204
	300	628 (540)	452 (389)	259

Примечание. Нормы теплоты и водяных паров даны при температуре воздуха 10 °С и относительной влажности 70–75 %. В графе 3 приведена общая теплопродукция свиней, включая скрытую теплоту испарения выделяемой животными влаги. Количество свободной теплоты (без скрытой теплоты испарения) при температуре 10 °С и относительной влажности 70 % составляет 72 % от общей теплопродукции животных. Энергия 1 кг сухого вещества корма принята равной 5024 кДж (1200 ккал). Нормы тепло- и влаговыделений животными в ночное время следует принимать на 20 % ниже, чем указано в таблице.

Изменение количества выделения теплоты и водяных паров свиньями в зависимости от температурно-влажностного режима помещений определяется путем умножения приведенного количества на соответствующий коэффициент (табл. 72).

Таблица 72. **Коэффициент для определения количества теплоты и водяных паров**

Температура воздуха помещения, °С	Коэффициент для определения количества		
	общей теплоты	свободной теплоты	водяных паров
1	2	3	4
–5	1,34	1,59	0,72
0	1,14	1,25	0,86

Окончание табл. 72

1	2	3	4
+5	1,06	1,08	0,98
+10	1,0	1,0	1,0
+15	0,94	0,86	1,13
+20	0,90	0,67	1,50
+25	0,86	0,42	2,0
+30	0,87	0,24	2,6

Нормы температуры и влажности внутреннего воздуха помещений для содержания свиней приведены в табл. 73.

Таблица 73. **Нормы температуры и влажности внутреннего воздуха помещений для содержания различных половозрастных групп свиней**

Наименование зданий и помещений	Температура воздуха в помещении, °С			Относительная влажность воздуха в помещении, %	
	расчетная	максимальная	минимальная	максимальная	минимальная
1	2	3	4	5	6
Хряки-производители и пробники	16	19	13	75	40
Свиноматки холостые, условно-супоросные, супоросные и выбракованные на откорме	20	23	17	75	40
Свиноматки подсосные с приплодом	20	22	18	75	40
В зоне локального обогрева поросят в возрасте:					
1–4 дн.	35	36	34	65	40
5–14 дн.	30	31	29	65	40
15–22 дн.	27	28	26	65	40
23–30 дн.	24	25	23	65	40
старше 30 дн. (до отъема)	23	24	22	65	40
Поросята на доращивании в возрасте: 35–40 дн. (1–5-й дн. после отъема)	26	27	25	70	40
41–86 дн.	22	24	20	70	40
Откормочный молодняк в возрасте:					
87–140 дн.	19	21	16	75	40
141 дн. и старше	19	21	16	75	40

Окончание табл. 73

1	2	3	4	5	6
Ремонтные хрячки и ремонтные свинки I и II периода выращивания и проверяемые хряки	22	24	20	75	40
Соединительная галерея	10	16	5	–	–

Примечание. Нормы параметров внутреннего воздуха приведены для холодного и переходного периодов года. В помещениях для санитарной обработки свиноматок расчетную температуру внутреннего воздуха нужно принимать 25 °С при относительной влажности 80 %. Для обогрева поросят-сосунов в станках для подсосных свиноматок следует принимать специальные системы локального обогрева (инфракрасного обогрева и ультрафиолетового облучения). Площадь обогреваемого пола в станке для опоросов должна быть не менее 0,5 м^2, а температура под облучателем в зоне нахождения поросят – не ниже 30 °С с постепенным снижением к отъему поросят от свиноматок до 20–22 °С. При откорме расчетную температуру воздуха в помещениях следует принимать: для свиней I периода откорма 18 °С и II периода 16° С.

Нормы скорости движения воздуха в помещениях для содержания свиней приведены в табл. 74.

Таблица 74. **Нормы скорости движения воздуха в помещениях для содержания различных половозрастных групп свиней**

Наименование зданий и помещений	Скорость движения воздуха, м/с	
	расчетная в холодный и переходный периоды года	допускается в теплый период года
Свинарники (помещения) для холостых и супоросных свиноматок (кроме тяжелосупоросных за 4–7 дн. до опороса)	0,3	1,0
Свинарники (помещения) для поросят на доращивании и ремонтного молодняка	0,2	0,6
Свинарники (помещения) для содержания откормочного поголовья	0,3	1,0
Свинарники (помещения) для тяжелосупоросных (за 4–7 дн. до опороса) и подсосных свиноматок	0,2	0,4

Предельная концентрация углекислоты в воздухе помещений для содержания свиней составляет 0,2 % (объемных). Предельная концентрация вредных газов в воздухе свинарников: аммиака – 20,0 мг/м^3, сероводорода – 10,0 мг/м^3, для поросят-сосунов – 10 и 5 мг/м^3 соответственно.

Содержание в воздухе пыли (размером не менее 1 мкм) – не более 6 г/м^3, общая микробная обсемененность воздуха в зоне нахождения животных – не более 300 тыс. КОЕ/м^3.

Нормативные параметры воздуха должны обеспечиваться в зоне размещения свиней, т. е. в пространстве высотой до 1 м над уровнем пола.

Помещения основного производственного назначения должны быть оборудованы вентиляцией, исходя из условий обеспечения расчетных параметров внутреннего воздуха. При этом минимальное количество приточного воздуха в холодный период может приниматься не менее (в расчете на 100 кг живой массы): в помещениях для откормочного поголовья, подсосных и легкосупоросных маток, хряков и поросят на доращивании – 15 м^3/ч, а в других помещениях – 20 м^3/ч. В переходный период расчет количества приточного воздуха нужно принимать 45 м^3/ч, в теплый период – 60 м^3/ч в расчете на 100 кг живой массы.

В особо холодный период года (ниже –25 °С) не более 10 дней подряд разрешается снизить температуру внутреннего воздуха до 13 °С во всех помещениях, кроме помещения для опоросов и поросят на доращивании. На этот период в помещения откормочного поголовья, хряков, легкосупоросных свиноматок и поросят на доращивании подачу свежего воздуха можно уменьшить до 10 м^3/ч, а в остальных – до 15 м^3/ч в расчете на 100 кг живой массы. В это время во всех помещениях при наличии систем очистки внутреннего воздуха допускается рециркуляция внутреннего воздуха до 50 % от нормы приточного.

В помещениях для опоросов и содержания поросят на доращивании исключено применение систем отопления с помощью теплогенераторов открытого горения.

Надежность работы системы микроклимата должна быть обеспечена в течение всего периода эксплуатации, включая режим неполного заполнения помещения животными, дезинфекции и т. п.

Уровень шума в помещениях от работающего отопительно-вентиляционного оборудования не должен превышать 70 дБ.

Системы микроклимата во вновь строящихся и реконструируемых свиноводческих зданиях должны обеспечивать нормативные параметры воздушной среды (температуру, относительную влажность, скорость движения и газовый состав воздуха), а также предупреждать выпадение конденсата на ограждающих конструкциях, исключать сквозняки, снижать уровень микробного и пылевого фонов.

В жаркий (свыше +25 °С) период года в свиноводческих помещениях для удаления избытков тепла устанавливается вентиляция с испарительным охлаждением воздуха, применяя для этой цели кассеты с орошаемым гигроскопическим слоем и форсуночные камеры. В этот период года для всех свиноводческих помещений при работающей системе обеспечения микроклимата температура внутреннего воздуха не должна быть выше наружной, максимальная влажность – не более 80 %.

Приточный воздух во все периоды года поступает в зону размещения животных, исключая возможность непосредственного постоянного воздействия на них воздушных струй, скорость которых превышает рекомендуемую (нормируемую) подвижность воздуха.

Удаление воздуха из помещения осуществляется как из верхней зоны (через шахты), так и из нижней или из-под решеток навозных каналов системами вентиляции с естественным или принудительным побуждением.

Система вентиляции спроектирована таким образом, чтобы исключить возможность попадания отработанного воздуха в приточные вентиляционные каналы.

При проектировании вентиляционных систем предусматривается устройство утепленных клапанов или других тепло- и ветрозащитных средств, препятствующих проникновению холодного воздуха в помещение при неработающих вентиляторах.

В целях поддержания в свиноводческих помещениях нормативных параметров воздушной среды с заданной точностью (температура – ±2 °С, относительная влажность – ±7 %), для экономии тепловой и электрической энергии отопительно-вентиляционные системы должны быть автоматизированы. Уровень и степень автоматизации при этом определяется исходя из технической и экономической целесообразности применения данных систем.

Система автоматического управления вентиляцией предусматривает устройство, препятствующее снижению количества подаваемого воздуха ниже заданного минимального значения.

В аварийных ситуациях (отключение электричества, тепла, прекращение работы вентиляции) срабатывает сигнализация, извещающая о данных фактах дежурного (диспетчера). В случае выхода из строя системы вентиляции предусматривается автоматическое открывание воздухозаборных отверстий. Объем поступающего естественным путем воздуха должен быть достаточен для нахождения животных в те-

чение 8 ч, при этом содержание углекислого газа в воздухе не должно достигать токсичных концентраций.

Свиньи должны содержаться в светлом помещении с интенсивностью не менее 40 лк в течение как минимум 8 ч в день. Для холостых свиноматок перед осеменением режим освещения составляет не менее 200 лк в течение 16 ч в сутки.

Уровень механизации основных производственных процессов и комплексной механизации производства в целом свиноводческих ферм и комплексов не должен быть ниже приведенного в табл. 75.

Таблица 75. **Уровень механизации основных производственных процессов**

Основные производственные процессы	Уровень механизации, %		
	предприятия с законченным оборотом стада	откормочные	репродукторные
Раздача кормов	80	85	70
Поение	100	100	100
Удаление навоза	85	90	85
Комплексная механизация с учетом всех производственных процессов	75	85	70

Примечание: уровень автоматизации основных производственных процессов при проектировании новых и реконструкции свиноводческих ферм и комплексов должен быть не ниже 50 %, в том числе по системам обеспечения микроклимата – не ниже 80 %.

Задание 1. Ознакомиться с номенклатурой, размерами, требованиями к планировке территории, расположению и взаимной связи зданий и сооружений свиноводческих ферм и комплексов.

Задание 2. Ознакомиться с составом, технологическими требования к строительным решениям основных производственных зданий и сооружений.

Задание 3. Ознакомиться с половозрастными и технологическими группами свиней и требованиями к их комплектованию.

Задание 4. Ознакомиться с нормами площадей и размерами основных технологических элементов зданий, сооружений и помещений.

Задание 5. Ознакомиться с требованиями к оборудованию для кормления свиней.

Задание 6. Изучить размеры основных технологических элементов свиноводческих помещений и нормы станковой площади для различных половозрастных групп свиней.

Задание 7. Описать и зарисовать наиболее распространенные типы и марки станочного оборудования, применяемые в свиноводческих хозяйствах различных типов и размеров.

Задание 8. Определить конструктивно-технологические параметры проектируемых студентами (по заданию преподавателя) индивидуальных и групповых станков для свиней.

Задание 9. Изучить потребность в воде и требования к водоснабжению, показатели выхода навоза и требования к канализации.

Задание 10. Ознакомиться с требованиями к микроклимату помещений.

Контрольные вопросы

1. Каковы размеры свиноводческих предприятий?
2. Каковы технологические требования к строительным решениям основных производственных зданий и сооружений?
3. Назовите половозрастные и технологические группы свиней и требования к их комплектованию.
4. Назовите нормы площадей и размеров основных технологических элементов зданий, сооружений и помещений.
5. Назовите требования к оборудованию для кормления свиней.
6. Назовите размеры основных технологических элементов свиноводческих помещений и нормы станковой площади для различных половозрастных групп свиней.
7. Назовите наиболее распространенные типы и марки станочного оборудования, применяемые в свиноводческих хозяйствах различных типов и размеров.
8. Какие зоотехнические и гигиенические требования предъявляются к станочному оборудованию для содержания свиней?
9. Каковы потребность различных половозрастных групп свиней в воде и требования к водоснабжению, показатели выхода навоза и требования к канализации?

Тема 6. ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ НА ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Цель занятия: ознакомление с основными технологическими решениями на птицеводческих предприятиях.

Методические указания. Занятие проводится в аудитории и в выставочном зале. Студенты знакомятся с видами и технологическими

группами, системами содержания птицы; типами, размерами и номенклатурой птицеводческих предприятий, зданий и сооружений; требованиями к планировке территории, расположению и взаимной связи зданий и сооружений предприятия; технологическими требованиями к строительным решениям зданий и сооружений; нормами площадей и размерами основных технологических элементов зданий, сооружений и помещений; потребностями птицы в кормах, воде и подстилке; параметрами микроклимата и требованиями к отоплению и вентиляции производственных помещений; нормами освещения и освещенности птицеводческих зданий; выходом и физико-химическими свойствами помета различных видов птицы.

Проекты на строительство, реконструкцию и техническое перевооружение птицеводческих предприятий разрабатываются на основе современного технологического и инженерного оборудования и прогрессивных строительных конструкций и материалов, обеспечивающих наибольшую эффективность капитальных вложений.

Типы и размеры птицеводческих предприятий, система содержания, номенклатура и виды отдельных зданий и сооружений принимаются в зависимости от намечаемого направления и специализации хозяйства, наличия необходимого количества земельных угодий для утилизации отходов производства (помета) с учетом климатических и гидрологических условий района строительства.

Виды и технологические группы птицы. Разводятся следующие виды птицы: куры, индейки, утки, гуси, цесарки, перепела.

Каждый вид птицы делится на две основные категории: взрослая птица и молодняк.

Ко взрослой относится птица старше указанного возраста (нед):

куры яичных кроссов с белой и коричневой окраской скорлупы яиц…….. 22
куры мясояичных пород…….. 22
куры мясных пород…… 20
индейки:
материнских линий …… 33
отцовских линий…… 36
утки:
легких кроссов…… 26
тяжелых кроссов…… 28
мускусные…… 27
гуси…… 34
цесарки…… 30
перепела…… 60

Взрослая птица в зависимости от производственного назначения подразделяется на птицу племенного стада (исходные линии), прародительского и родительского стада (куры, индейки, утки, гуси, цесарки и перепела), а также промышленного стада (куры, перепела, цесарки).

По производственному назначению молодняк птицы подразделяется на ремонтный молодняк и выращиваемый на мясо. Ремонтный подразделяется на молодняк, выращиваемый для замены племенного стада, и молодняк, выращиваемый для замены промышленного стада.

Возрастные технологические группы молодняка с учетом возраста пересадок из птичника в птичник, перевода во взрослое стадо, возраста убоя, системы выращивания и кросса принимаются по табл. 76.

Таблица 76. **Возрастные технологические группы молодняка, нед**

Вид молодняка	Система выращивания	Ремонтный		На мясо
		При новом строительстве	Перевод в птичники взрослого стада при реконструкции	
1	2	3	4	5
Куры яичных кроссов с белой и коричневой окраской скорлупы яиц	В клетках	1–14 (15–20)	Не более 16	1–12
Куры мясояичных пород		1–17 (18) 18–22	Не более 18	
Куры мясных пород	На подстилке или комбинированном полу	1–19 (20)	1–19 (20)	Цыплята-бройлеры – 1–6
				Крупные мясные цыплята: самки 1–8 (9)
				самцы 1–8 (9)
	В клетках	1–19 (20)	До 20	Цыплята-бройлеры – 1–6
Индейки	На подстилке	1–17 18–33 (36)	Не более 26	Самки – 1–16 (9–16)
		9–26 27–33 (36)		Самцы – 1–23 (9–23)
	В клетках	1–8		Самки – 1–8
				Самцы – 1–8
Утки: легкие кроссы и популяции (тяжелые кроссы)	На подстилке	1–7 (6) 8 (7) –21	Не более 21	1–7 (6)
	На сетке	22–26 (1–8 (7))		

Окончание табл. 76

1	2	3	4	5
Утки мускусные	На подстилке	1–10 (11) 11 (12) –24 (25) 25 (26) –27 (29)	Не более 24 (25)	Самки 1–10 (11) Самцы 1–11 (12)
Гуси	На подстилке	1–30 31–34 10–27 28–34	Не более 30	1–9 (10) 1–3 4–9 (10)
	На сетке	1–9		
Цесарки	На подстилке	1–20 21–30	Не более 20	1–12
	В клетках	1–20 21–30	Не более 20 (22)	1–10 (12)
Перепела	В клетках	1–6 (7)	Не более 7	52 (яичная) 56 (яично-мясная)

Примечание. В перепеловодческих хозяйствах применяются также напольное и комбинированное (с суточного и до 14-дневного возраста выращивают на полу и переводят в клетки) содержание перепелов. Возраст в указанных пределах отсчитывается с первого дня первой недели по последний день последней недели. Возрастные группы птицы могут уточняться в соответствии с заданием на проектирование при более прогрессивной технологии содержания. Для племптицезаводов и племрепродукторов I порядка возрастные технологические группы определяются заданием на проектирование.

Системы содержания птицы. В птицеводстве применяются две основные системы содержания: напольная (на подстилке, глубокой подстилке), на полах (сочетание глубокой подстилки и сетчатого или планчатого пола), на полах (подстилка в сочетании с сеткой или планчатыми полами) и клеточная (в клетках).

Процесс работы птицеводческих предприятий определяется технологической картой-графиком (циклограммой), согласовывающей взаимосвязь основных звеньев производства. Технологические расчеты и разработку циклограммы начинают с основного звена производства, которое определяет производственную мощность предприятия.

Для промышленного, родительского и прародительского стад взрослой птицы число птице-мест определяется в процентах от требуемого (согласно заданной мощности предприятия или по расчету) среднегодового поголовья и зависит от принятых технологией схем выращивания ремонтного молодняка, продуктивного использования и выбраковки птицы с учетом падежа, а также периодов профилактических перерывов в птичниках.

Расчет числа птице-мест для взрослой птицы производится по формуле

$$К = \frac{2T \cdot 100}{(2 - \frac{a}{100})П_я},$$

где К – величина посадочного коэффициента, %;

T – продолжительность технологического цикла, нед;

a – выбраковка птицы с учетом падежа, %;

$П_я$ – продолжительность продуктивного использования, нед.

Посадочный коэффициент для напольной системы содержания по видам птицы приведен в табл. 77.

Таблица 77. **Посадочный коэффициент для напольной системы содержания**

Вид птицы	Возрастные технологии, нед	Посадочный коэффициент, %
Куры яичных кроссов	1–14 –79	124,6
Куры мясояичных пород	1–17 (18) –55 (58)	142,9–145,4
Куры мясных пород	1–18 (19) –60 (64)	151,9–154,6
Индейки на полу	1–17 (26) –54 (57)	216,2–226,5
Утки: легкие кроссы	1–7 (6) –21–52	145,5
тяжелые кроссы	1–7 (6) –21–58	147,7
Утки мускусные	1–10 (11) –24 (25) –56 (58)	134,2–141,6

Число птице-мест для молодняка, выращиваемого на мясо (цыплят, индюшат, утят, гусят, цесарят, перепелят), определяется расчетным путем в зависимости от размера предприятия, сохранности птицы и оборачиваемости птичников.

При расчетах предусматриваются следующие минимальные сроки профилактических перерывов технологических процессов в птицеводческих помещениях:

а) при напольной системе содержания всех видов взрослой птицы и ремонтного молодняка, при клеточном содержании взрослой птицы и ремонтного молодняка свыше 9 нед – перерыв 4 нед;

б) при напольной системе и клеточном выращивании ремонтного молодняка и молодняка на мясо всех видов птицы до 9 (10) нед, после каждого цикла – перерыв 3 нед и один дополнительный перерыв в год после последнего цикла – не менее 4 нед;

в) при выращивании утят и гусят до 4 нед, после каждого цикла – 1 нед и один дополнительный перерыв в году после последнего цикла – не менее 2 нед.

Дни профилактического перерыва исчисляются с момента отправки последней партии птицы из помещения до начала его загрузки новой партией, при этом помещение должно находиться свободным после заключительной дезинфекции не менее 4 дней.

При неблагоприятной эпизоотической обстановке региона профилактический перерыв может быть увеличен на 1 нед.

На одну заменяемую голову кур на предприятиях яичного и мясного направлений принимаются на выращивание суточные цыплята, отсортированные по половому признаку (табл. 78).

Таблица 78. **Количество суточных цыплят на одну заменяемую голову кур**

Порода, кросс	Промышленное стадо (курочки)	Родительское стадо		Прародительское стадо	
		Курочки	Петушки	Курочки	Петушки
Куры яичных кроссов и мясояичных пород	1,2	1,2	2,5	1,4	3,0
Куры мясных пород	–	1,5	3,0	2,0	6,0

Для ремонта 1 гол. индеек, уток, гусей на промышленных предприятиях мясного направления принимаются на выращивание 4 гол. суточных индюшат, утят тяжелых кроссов и мускусных; 3,5 гол. суточных утят легких кроссов и гусят. При этом в группе ремонтного молодняка индеек в возрасте от 18 нед, а уток от 9 нед должно быть 120–125 % молодняка к заменяемому поголовью родительского стада, а гусей от 10 нед – 155 % к заменяемому поголовью.

Число птице-мест для выращивания ремонтного молодняка всех видов птицы определяется расчетом с учетом принятой технологии и возрастных пересадок его из птичников в птичники, вместимости их, условий комплектования родительского стада и соблюдения исходных зоотребований с обязательной разработкой технологического графика (циклограммы).

Срок использования взрослой птицы (кур, индеек, уток, гусей, цесарок и перепелов) с начала перевода их во взрослое стадо принимается по табл. 79.

Таблица 79. **Срок использования взрослой птицы с начала перевода во взрослое стадо**

Группа птицы	Срок использования, нед
Куры яичных кроссов с белой и коричневой окраской скорлупы яиц	59
Куры мясояичных пород	До 50
Куры мясных пород	До 44
Утки легких кроссов	30
Утки тяжелых кроссов	30
Утки мускусные	29
Индейки	21
Цесарки	22
Перепела	34
Гуси	133*

Примечание. В случае применения принудительной линьки срок эксплуатации птицы может быть увеличен. За период проведения принудительной линьки кур яичного направления предусматривается падеж и отбраковка несушек – 3,7–4,0 %, кур мясных и мясояичных пород – 5,0–5,2 %. Петухи подлежат полной замене. Продолжительность линьки для кур яичного направления составляет 7–8 нед, для кур мясных и мясояичных пород – 10 нед. Допустимы отклонения по срокам эксплуатации, особенно в жаркий период, до 1–2 нед для кур яичных кроссов, мясных и мясояичных пород, индеек, уток, перепелов и цесарок. Если окончание срока эксплуатации птицы приходится на жаркий период, срок продуктивного использования может быть сокращен на 3–5 нед.

*Из них в структуре стада птицы первого года яйцекладки составляют 35 %, второго – 33 и третьего – 32 %.

Среднегодовое поголовье родительского стада определяется исходя из потребности в инкубационных яйцах: на предприятиях яичного направления – для ремонта промышленного стада кур; на предприятиях мясного направления – для производства молодняка, выращиваемого на мясо.

При расчете движения взрослого поголовья птицы принимается допустимый процент выбытия, включающий выбраковку и падеж птицы. Для кур яичных кроссов, мясояичных пород и мясных пород он составляет 25, для индеек и уток – 15, для гусей – 5 (за один цикл яйцекладки с периодом линьки), для цесарок и перепелов – 20.

При естественном спаривании соотношение самцов и самок принимается по табл. 80.

Таблица 80. **Соотношение самцов и самок при естественном спаривании**

Вид птицы	Содержание	
	на полу	в клетках
Куры яичных кроссов	1:10	1:10
Куры мясояичных пород	1:9	–
Куры мясных пород	1:9–10	1:8–9
Индейки	1:10	–
Утки легких кроссов	1:5	–
Утки тяжелых кроссов	1:4	–
Утки мускусные	1:4,5–5	–
Гуси	1:3	–
Цесарки	1:4	–
Перепела:	–	
мясной породы		1:2
яичной породы		1:3
яично-мясной породы		1:4

Примечание: при искусственном осеменении индеек половое соотношение принимается 1:16–25, гусей – 1:10 (без учета резервных самцов в количестве 50 %).

На племенных и товарных предприятиях в целях обеспечения процесса непрерывного производства и создания условий для проведения ветеринарно-санитарных мероприятий проектируется один или несколько инкубаториев. Продолжительность профилактического перерыва (полная разгрузка инкубатория) должна быть не менее 7 дней в году.

Вместимость инкубатория рассчитывается в зависимости от максимального размера партии молодняка птицы, которую инкубаторий должен передавать на выращивание единовременно; периодичности, с которой партии молодняка птицы передаются на выращивание; зооветеринарных требований, предъявляемых к работе инкубатория; типа и технологической схемы, принятых к установке инкубаторов; назначения инкубаторов.

Максимальный размер партии и периодичность их передачи на выращивание определяются в соответствии с циклограммой работы птицеводческого предприятия. При этом должны быть определены по количеству и срокам все потенциальные потребители: основное производство, кооперация, сбыт населению и т. д.

В зависимости от периодичности передачи партий на выращивание в инкубатории должны быть установлены несколько групп выводных шкафов. Каждая группа должна размещаться в отдельном выводном

зале с таким расчетом, чтобы в каждом из них единовременно находилась одна партия эмбрионов (молодняка). Минимальный профилактический перерыв в выводном зале после вывода каждой партии должен составлять не менее 36 ч.

Продолжительность инкубации принимается по табл. 81.

Таблица 81. **Продолжительность инкубации с момента закладки яиц**

Вид птицы	Перевод в выводной шкаф	Основная выборка	Зачистка
Шкафные инкубаторы			
Куры пород и кроссов: яичных	18 сут	21 сут	–
мясных	18 сут 12 ч	21 сут 12 ч	–
мясояичных	18 сут	21 сут 4 ч	–
Индейки и утки: легких пород и кроссов	24 сут	27 сут	27 сут 12 ч
тяжелых кроссов	24 сут 12 ч	27 сут 12 ч	28 сут
Утки мускусные	30 сут	33 сут 12 ч	34 сут
Цесарки	24 сут 12 ч	27 сут 12 ч	28 сут
Гуси: легких кроссов	27 сут 12 ч	30 сут 12 ч	31 сут
тяжелых кроссов	28 сут 12 ч	31 сут 12 ч	32 сут
Перепела	15 сут	17 сут 12 ч	–
Тоннельные инкубаторы			
Куры пород и кроссов: яичных	–	21 сут	–
мясных	–	21 сут 12 ч	–
мясояичных	–	21 сут 4 ч	–
Индейки и утки: легких кроссов	–	27 сут	27 сут 12 ч
тяжелых кроссов	–	27 сут 12 ч	28 сут
Утки мускусные	–	33 сут 12 ч	34 сут

Предусматривается следующий перечень операций в инкубатории: разгрузка средств доставки инкубационных яиц; входная дезинфекция яиц и тары; распаковка и удаление тары из инкубатория; сортировка яиц по массе с применением яйцесортировочных машин; овоскопирование, укладка яиц в лотки, накапливание отходов сортировки, их реализация; дезинфекция и хранение яиц (одной партии); закладка яиц в инкубатор, аэрозольная дезинфекция, биологический контроль; овоскопирование партии и реализация отходов (3 раза); контроль за ре-

жимом инкубации; перевод на вывод и дезинфекция эмбрионов на выводе; выбраковка молодняка и удаление отходов; зоотехническая сортировка молодняка, сортировка по полу, вакцинация, обрезка клюва, когтей, шпор, аэрозольная обработка; передача молодняка на выращивание и его отгрузка; мойка и дезинфекция лотков; удаление отходов инкубации, очистка, мойка, дезинфекция и заправка тары внутреннего пользования, уборка рабочих мест и помещений после каждого цикла работы; общие работы в инкубатории во время санитарного перерыва; контроль качества яиц, дезинфекции, эмбрионального развития, сортировка и другие лабораторные работы.

Типы, размеры и номенклатура птицеводческих предприятий.

Типы предприятий:

- товарные – яичного и мясного направлений, соответственно по производству яиц и мяса птицы;

- специализированные: птицефабрики и фермы (без родительского стада), функционирующие на основе технологической кооперации в составе объединений с замкнутым циклом производства;

- птицефабрики и фермы по выращиванию гибридных кур-молодок для товарных хозяйств;

- племенные – для совершенствования существующих и выведения специализированных пород и сочетающихся линий птицы, производства прародительских, родительских форм, а также гибридов для снабжения ими товарных предприятий и инкубаторно-птицеводческих станций;

- инкубаторно-птицеводческие станции.

Размеры птицеводческих предприятий определяются:

а) товарных:

- яичного направления – по среднегодовому поголовью кур-несушек и самок перепелов промышленного стада и годовому производству пищевых яиц от них;

- мясного направления – по числу сдаваемых в год бройлеров (цыплят, индюшат, утят, гусят, цесарят, перепелят) и годовому производству мяса в живой массе;

- специализированных – по числу выращиваемых в год гибридных кур-молодок и по годовой их реализации;

- племенных – по числу посадочных птице-мест для взрослой птицы и выходу суточного племенного молодняка или инкубационных яиц в год для реализации;

- инкубаторно-птицеводческих станций (ИПС) – по числу яйце-мест (куриных).

Номенклатура и размеры птицеводческих предприятий приведены в табл. 82.

Таблица 82. **Номенклатура и размеры птицеводческих предприятий**

Производственное направление, тип и номенклатура	Размеры товарных предприятий	
	По поголовью птицы, тыс. гол.	По выходу основной продукции (млн. шт. яиц, т мяса)
Специализированные птицеводческие фабрики и птицефермы (без родительского стада) по производству:		
пищевых яиц	50–600	12,0–144,0
мяса цыплят-бройлеров	250–25000	375–39600
мяса утят-бройлеров	125–1000	275–2200
мяса индюшат-бройлеров	50–250	330–1650
мяса гусят-бройлеров	100–250	400–1000
Вновь строящиеся птицефабрики с замкнутым циклом по производству:		
пищевых яиц	Не более 1000	245
мяса цыплят-бройлеров	Не более 10000	15500
мяса утят-бройлеров	Не более 2000	4400
мяса индюшат-бройлеров	Не более 500	3125
мяса гусят-бройлеров	Не более 250	1000

Номенклатура зданий и сооружений. ***Основные здания.***

Птичники для кур:

- птичники для клеточного содержания кур: промышленного стада; племенного стада;
- птичники для напольного содержания кур племенного стада;
- птичники для выращивания ремонтного молодняка: в клетках; на полу;
- птичники для выращивания ремонтных петухов мясных кроссов;
- птичники для выращивания цыплят на мясо (бройлеров), крупных мясных цыплят (живая масса более 2,5 кг).

Птичники для индеек:

- птичники для содержания взрослых индеек;
- птичники для выращивания ремонтного молодняка;
- птичники для выращивания молодняка на мясо: в клетках; на полу.

Птичники для уток:

- птичники для содержания взрослых уток;

- птичники для выращивания ремонтного молодняка и молодняка на мясо.

Птичники для гусей:

- птичники для содержания взрослых гусей;
- птичники для выращивания ремонтного молодняка;
- птичники для выращивания молодняка на мясо.

Птичники для цесарок:

- птичники для содержания взрослых цесарок родительского стада и несушек;
- птичники для выращивания молодняка ремонтного и на мясо.

Птичники для перепелок:

- птичники для содержания перепелов: промышленного стада; племенного стада;
- птичники для содержания ремонтного молодняка;
- птичники для выращивания молодняка на мясо.

Инкубаторий (для всех видов птицы):

- здания инкубатория со встроенными шкафами;
- боксовые инкубатории.

Подсобно-производственные здания и сооружения:

- комбикормовый завод;
- цех убоя, переработки мяса птицы, производства консервов, утилизации отходов убоя и павших птиц с вскрывочным отделением, холодильник;
- цех для сортировки и упаковки яиц (с механизированной обработкой и кратковременным хранением яиц);
- цех по производству яичного порошка (совмещение сушки и складирования яичного порошка относится к производству категории «В») и цех переработки отходов производства;
- приемное устройство кормов с автотранспорта или с железной дороги;
- зарядная станция аккумуляторных батарей;
- площадка компостирования, механизированное пометохранилище или цех переработки помета;
- мастерская для ремонта оборудования и тары;
- автовесы;
- центральная прачечная для стирки спецодежды обслуживающего персонала (по заданию на проектирование);
- сооружения водоснабжения, канализации, электро- и теплоснабжения (включая котельную);

- внутренние проезды с твердым покрытием (с разделением их на пометные и кормовые, не сообщающиеся друг с другом);

- гаражи, навесы и площадки для средств механизации;

- пожарный пост;

- зоолаборатории;

- сооружения по очистке промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод с гидрохимлабораторией;

- ограждения.

Складские и вспомогательные здания и сооружения:

а) склады для хранения: кормов, подстилки, тары, хозинвентаря, материально-технических ценностей;

б) вспомогательные помещения: административно-хозяйственное здание, столовая, медпункт и бытовые помещения, санпропускник.

Ветеринарно-санитарные объекты:

- ветеринарный пункт;

- ветеринарная лаборатория;

- дезинфекционный блок;

- въездной дезбарьер с подогревом раствора;

- убойно-санитарный пункт.

Требования к планировке территории, расположению и взаимной связи зданий и сооружений предприятия. При разработке генерального плана птицеводческого предприятия руководствуются положениями СНиП, НПБ, требованиями ветеринарно-санитарных и других нормативно-методических документов.

При проектировании птицеводческого предприятия с целью повышения компактности застройки, сокращения протяженности инженерных сетей и коммуникаций, площади ограждения зданий и сооружений предусматривается блокировка зданий и сооружений подсобно-производственного и вспомогательного назначений.

Территория предприятия разделяется на зоны: основного производства, административно-хозяйственную, хранения и приготовления кормов, инкубаторий, убойный цех, хранения и переработки отходов производства.

Зона основного производства может делиться на подзоны в зависимости от мощности предприятия и его производственной направленности.

Для обеспечения ветеринарно-санитарных требований, производства в одной зоне (площадке) содержится птица одной категории (ре-

монтный молодняк, промышленные куры-несушки, взрослая племенная птица, молодняк на мясо). Зоны (площадки) могут быть самостоятельными единицами производства или быть в составе предприятия, объединения.

Зоны (площадки) должны быть разделены на подзоны (микроплощадки) с размещением в них не более нижеуказанного количества среднегодового поголовья (тыс. гол.):

- кур промышленного стад – 250;
- кур родительского стада – 35;
- ремонтного молодняка кур промышленного стада – 140;
- ремонтного молодняка кур родительского стада – 70;
- цыплят, выращиваемых на мясо – 180;
- уток, гусей, индеек родительского стада и ремонтного молодняка – 20;
- утят, выращиваемых на мясо – 140;
- гусят и индюшат, выращиваемых на мясо – 70.

Зооветеринарные расстояния между зонами принимаются не менее 300 м, а подзонами – не менее 60 м.

Разница в возрасте птицы в подзоне для молодняка должна составлять не более 1 нед, для взрослой птицы – 3 нед.

Зону убоя и переработки птицы размещают на расстоянии не менее 60 м от административно-хозяйственной зоны.

Каждая зона (площадка) птицеводческого предприятия должна быть огорожена забором от несанкционированного проникновения на территорию домашних и диких животных, людей и транспорта. По периметру ограждений закладывается лесокустарниковая полоса для выполнения функций биологической фильтрации воздуха. Между птичниками засевается газонная трава.

Для выращивания молодняка и содержания взрослого поголовья птицы принимаются птичники только павильонного типа застройки. Комплектование каждого помещения предусматривается партией птицы одного возраста и вывода.

При новом строительстве сблокированные и многоэтажные птичники не проектируются. При реконструкции и техническом перевооружении в существующих птичниках разница в возрасте молодняка птицы не должна превышать 3 дней.

Административно-хозяйственные и прочие вспомогательные здания и сооружения размещаются на расстоянии не менее 60 м от зоны содер-

жания промышленной птицы; кур-несушек до 100 тыс. гол., цыплят-бройлеров не более 300 тыс. гол. в год.

На товарных птицефабриках, в которых склады яиц блокируются с птичниками, при их реконструкции предусматривается перенос яйцесклада в административно-хозяйственную зону на границу внешней ограды.

Склады кормов и яиц располагаются в административно-хозяйственной зоне, склады подстилки – на границе въезда в зону содержания птицы.

Зона пометохранилищ или площадки для компостирования, цех сушки помета размещаются на расстоянии не менее 300 м от птицеводческих помещений с подветренной стороны. В цехе сушки помета предусматривается устройство для очистки и дезодорации воздуха, отводимого от сушильного оборудования.

Территория пометохранилища по периметру обустраивается сточными лотками с направлением стоков в приемный резервуар. Утилизация указанных стоков осуществляется по согласованию с государственной ветеринарной службой и службой экологического контроля.

Дороги для вывоза помета располагаются таким образом, чтобы они не пересекались с дорогами для подвоза кормов и вывоза яиц, доставки цыплят и ремонтной молоди. Дороги должны иметь прочное покрытие, которое можно промывать водой и дезинфицировать.

На предприятиях предусматривается специальное отделение для утилизации отходов инкубации и павшей птицы, оборудованное котлами или печами для сжигания. При наличии цеха убоя отделение утилизации размещается в его составе, при отсутствии цеха убоя – в отдельном здании административно-хозяйственной зоны.

Цех по производству яичного порошка размещается в административно-хозяйственной зоне на расстоянии не менее 60 м от других зданий.

Ориентация зданий для содержания птицы определяется в зависимости от местных условий, преобладающего направления зимних ветров, рельефа площадки. Здания для ремонтного молодняка и инкубаторий располагаются с наветренной стороны по отношению к другим зданиям для птицы, а здания для промышленных стад – с подветренной стороны по отношению к зданиям для родительских стад.

Технологические требования к строительным решениям зданий и сооружений. Здания и сооружения для содержания птицы по своим габаритам отвечают требованиям технологического процесса. Строи-

тельные решения этих зданий и их инженерное оборудование обеспечивают поддержание в них микроклимата и освещенности в соответствии с нормами. Птичники бывают павильонного типа, шириной, как правило, 12 или 18 м.

При блокировании в одном здании помещений различного назначения их изолируют друг от друга глухими стенами или перегородками с устройством самостоятельных выходов наружу.

Перегородки между секциями в птичниках для мясных кур, индеек, цесарок, мускусных уток и их молодняка предусматриваются на всю высоту помещения; для взрослых уток и их молодняка, а также гусят до возраста 9 нед – 0,6 м от уровня пола; для взрослых гусей и молодняка в возрасте от 9 до 34 нед – 1,2 м. Высота ограждения соляриев для уток, молодняка, а также гусят до 9 нед составляет 0,6 м от уровня земли, для гусей и их молодняка в возрасте 9–34 нед – 1,5 м.

Сетка для перегородки и ограждений должна иметь ячейки не более: для цыплят в возрасте до 9 (10) нед и индюшат в возрасте до 17 нед – 25×25 мм; для взрослых кур и индеек, а также молодняка кур старше 9 (10) нед, индеек старше 17 нед – 50×50 мм.

Перегородки секций должны быть сборно-разборными.

Для индеек и мускусных уток и их молодняка при обрезке крыльев перегородки между секциями предусматриваются высотой не менее 1,5 м.

В птичниках для напольного выращивания кур мясных пород предусматривается применение насестов.

Полы в помещениях для содержания птицы должны обладать достаточной прочностью, стойкостью к стокам и дезинфицирующим веществам, отвечать санитарно-гигиеническим требованиям и обеспечивать возможность механизации процессов при уборке помета и подстилки. Уровень чистого пола должен быть не менее чем на 0,15 м выше планировочной отметки примыкающей к зданию площадки.

Сетчатые полы устраиваются на высоте 0,4 м от пола птичника. Высота пометного короба уточняется в зависимости от типа оборудования, вида птицы и срока ее содержания в птичнике.

Ворота и двери в помещениях для содержания птицы и на путях эвакуации открываются в сторону выхода из помещений.

Внутренняя минимальная высота производственных помещений от уровня чистого пола до низа выступающих конструкций покрытия (перекрытия): в помещениях для напольного содержания птицы (в зависимости от габаритов механизмов, применяемых для удаления под-

стилки) – не менее 3,0 м; в залах для клеточного содержания птицы, в инкубаторных и выводных залах инкубаториев, кормоприготовительных, лабораториях, на яйцескладах – не менее 3,0 м; в служебных и других производственных помещениях в зависимости от габаритов оборудования – не менее 2,5 м.

Для защиты строительных конструкций внутренние поверхности помещений для содержания птицы окрашиваются известковым составом. Поверхности стен помещений и ограждающих конструкций должны легко подвергаться очистке, мойке и дезинфекции. Полы в остальных помещениях, отделка вспомогательных помещений здания принимаются в зависимости от их назначения. Стены в залах убоя птицы и сушки яичного порошка облицовываются глазурованной облицовочной плиткой на всю высоту.

Здание инкубатория по своим габаритам, объемно-планировочным и конструктивным решениям должно отвечать требованиям технологического процесса. Полы предусматриваются из керамической плитки или мозаичные с целью обеспечения лучших условий для дезинфекции. Стены основных производственных помещений инкубатория на всю высоту покрываются глазурованной облицовочной плиткой, допускающей дезинфекцию и влажную очистку.

В инкубатории между инкубационными и выводными залами предусматривается технологический коридор с установкой в нем бактерицидных облучателей.

В инкубаториях, использующих инкубационные машины с водяным охлаждением, проектируется система оборотного водоснабжения, способная подавать в инкубаторы воду с температурой не выше 15 °С.

Нормы площадей и размеры основных технологических элементов зданий, сооружений и помещений. Нормы плотности посадки птицы в птичниках принимаются в зависимости от способа содержания птицы.

Нормы плотности посадки птицы при напольном содержании принимаются по табл. 83.

Таблица 83. **Нормы плотности посадки птицы при напольном содержании**

Вид и возрастная группа птицы	Число голов на 1 м^2 площади пола
Взрослая птица	
Куры мясояичных пород: промышленное стадо	6,0
родительское стадо	5,5

Продолжение табл. 83

Вид и возрастная группа птицы	Число голов на 1 м^2 площади пола
Куры мясных пород: родительское стадо	4,5–6,0
прародительское стадо	4,5
множитель исходных линий	4,0
Индейки (родительское, прародительское, селекционное стада): материнские линии	2,0
отцовские линии	1,5
самцы всех линий	1,0
Утки родительского стада: легкий кросс и популяции	2,7
тяжелый кросс	2,0
Утки прародительского стада и множитель исходных линий: легкий кросс и популяции	2,5
тяжелый кросс	2,0
Мускусные утки (родительское и прародительское стада)	2,5
Гуси (родительское и прародительское стада, множитель исходных линий): самки	1,5
самцы	1,0
Цесарки: родительское стадо	5,0
прародительское стадо	4,5
множитель исходных линий	4,0
Молодняк, выращиваемый для ремонта стада	
Молодняк мясояичных пород при разделении по полу в суточном возрасте: промышленное стадо, нед: 1–9	10,0
10–17	8,0
18–22	7,0
родительское стадо, нед: 1–9	9,5
10–17	7,0
18–22	5,9
1–9 (без разделения по полу)	19,0
Молодняк кур мясных пород при разделении по полу в суточном возрасте, нед: 1–20	9,0
1–7 (без разделения по полу)	11,0
Молодняк индеек в возрасте, нед: 1–17 (материнских)	4,0
1–17 (отцовских)	3,0
18–33 (материнских) в жаркий период	3,0
18–36 (отцовских)	2,5
18–23 (самцы)	1,5

Продолжение табл. 83

Вид и возрастная группа птицы	Число голов на 1 м^2 площади пола
Молодняк уток в возрасте, нед: 1–8 (легкие кроссы и популяции)	7,0
1–7 (тяжелые кроссы) в жаркий период	7,0
9–21 (легкие кроссы и популяции)	3,5
8–21 (тяжелые кроссы)	2,8
22–26 (легкие кроссы и популяции)	3,0
22–28 (тяжелые кроссы)	2,4
1–10 (мускусные)	6,5
11 (13) –24 (25)	3,0
25 (26) –29	2,5
Молодняк гусей в возрасте, нед: 1–9	4,0
10–27	3,0
1–30	3,0
31 (28) –34	1,5
Молодняк цесарок в возрасте, нед: 1–12	15,0
1–20 (с выбраковкой в возрасте 12 нед)	8,0
Молодняк мясной птицы, выращиваемый на мясо	
Цыплята мясояичных пород, нед: 1–9 (на подстилке)	19,0
Цыплята-бройлеры, нед: 1–6 (на сетчатом полу)	20,0
1–6 (на подстилке)	18,0
Отбракованный молодняк племенной птицы, нед: 1–8 петушки (на сетчатом полу)	23,0
курочки (на сетчатом полу)	25,0
петушки (на подстилке)	17,0
курочки (на подстилке)	19,0
Крупные мясные цыплята (на подстилке) в возрасте, нед: 1–8 (9) курочки	13,0
1–8 (9) петушки	11,0
Индюшата в возрасте, нед: 1–5 (самцы и самки)	9,5
6–16 (самцы и самки)	4,3
16–23 (самцы)	2,2
1–16 (самки)	5,0
1–23 (самцы)	3,0
Утки в возрасте, нед: 1–3 (легкие кроссы и тяжелые кроссы)	18,0
4–8 (легкие кроссы и популяции)	10,0
4–7 (тяжелые кроссы)	8,0
1–8 (легкие кроссы и популяции)	9,5
1–7 (тяжелые кроссы)	8,0

Окончание табл. 83

Вид и возрастная группа птицы	Число голов на 1 м^2 площади пола
Утки мускусные в возрасте, нед: 1–10 (11) (самки на полу)	8,0
1–11 (12) (самцы на полу)	5,5
Гусята (на подстилке) в возрасте, нед: 1–3	8,0
4–9	4,0
1–9	4,0
Цесарята в возрасте, нед: 1–12	15,0

Примечание. Комбинированные полы применяются при выращивании ремонтного молодняка и содержании взрослых кур мясных пород. Плотность посадки птицы соответственно составляет 13 (14) и 6,5 гол/м^2 площади птицезала. Отклонения от норм плотности посадки птицы допускаются в пределах ±2 %. При напольном содержании и выращивании птицы плотность посадки приведена с учетом площади, занимаемой технологическим оборудованием.

Плотность посадки птицы при клеточном содержании принимается по паспортным данным разработчика клеточных батарей, согласованным с заказчиками оборудования. При соответствующем обосновании плотность посадки может уточняться заданием на проектирование. В этом случае и при применении выпускаемого оборудования не по прямому назначению рекомендуется пользоваться данными табл. 84.

Таблица 84. **Плотность посадки птицы при клеточном содержании**

Вид и возрастная группа птицы	Площадь пола клеточной батареи на 1 гол., см^2	
	без разделения по полу	для самок
1	2	3
Взрослая птица		
Куры яичных кроссов с белой окраской скорлупы яиц (множитель исходных линий): при индивидуальном содержании	–	1050
групповом содержании	1000	–
прародительское и родительское стадо	665–745	665–745
промышленное стадо	–	450–550
Куры яичных кроссов с коричневой окраской скорлупы яиц (множитель исходных линий): при групповом содержании	–	1080
прародительское и родительское стада	680–800	680–800
промышленное стадо	–	600–675

Продолжение табл. 84

1	2	3
Куры мясных пород прародительское и родительское стада	870	–
Индейки (множитель исходных линий): материнские линии	–	1500
отцовские линии	–	1800
Перепела: родительское стадо	140	–
промышленное стадо	100	–
Ремонтный молодняк		
Куры яичных кроссов с белой окраской скорлупы яиц в возрасте, нед: множитель исходных линий: 1–3	–	120–140
4–10	–	200–270
11–14	–	300–330
1–14	–	300–330
промышленное стадо: 1–3	120–140	120–140
4–10	200–270	200–270
11–14	300–330	300–330
1–14	300–330	300–330
Куры яичных кроссов с коричневой окраской скорлупы яиц в возрасте: 1–4 нед	160	–
родительское и прародительское стада в возрасте 5–16 (17) нед	415	–
Куры мясных пород (прародительское и родительское стада) в возрасте 1–18 (19) нед	–	545
Индейки (множитель исходных линий, прародительское и родительское стада): материнские линии в возрасте 18–33 нед	–	1200–1400
отцовские линии в возрасте 18–34 нед	–	1400–1600
Молодняк перепелов в возрасте, нед: яично-мясная порода: 1–2	40	–
3–4	60	–
5–6 (7)	100	–
яичная порода: 1–2	50	–
3–4	90	–
5–6 (7)	110	–
Молодняк, выращиваемый на мясо		
Цыплята-бройлеры в возрасте 1–6 нед	445	430
Отбракованный молодняк племенной птицы в возрасте 1–8 нед	625	555

Окончание табл. 84

1	2	3
Индюшата-бройлеры в возрасте, нед: 1–8	700–800	–
1–16	100–1200	–
Утята-бройлеры в возрасте 1–7 (8) нед	715–833	–
Молодняк перепелов в возрасте, нед: яично-мясная порода: 1–2	40	–
3–4	60	–
5–6 (7)	100	–
яичная порода: 1–2	50	–
3–4	90	–
5–6 (7)	110	–

Примечание. При определении количества птицы для посадки в одну клетку уточняются фронты кормления, поения и количество голов на гнездо. Площадь клетки для определения числа птицы принимается без учета площади кормушки, гнезда, если они находятся в клетке. Отклонения от норм плотности посадки птицы допускаются в пределах ±5 %.

Вместимость отдельных секций птичников на предприятиях при напольном содержании приведена в табл. 85.

Таблица 85. **Вместимость отдельных секций птичников на предприятиях при напольном содержании**

Вид и возрастные группы птицы	Вместимость, гол.	
	промышленная	племенная
Взрослая птица		
1	2	3
Куры	2000	500
Индейки: самки	–	150
самцы	–	15
Утки	–	100
Гуси: самки	–	120
самцы	–	12
При естественном спаривании	–	250
Цесарки	2000	500
Молодняк		
Ремонтный молодняк кур	2500	1000
Цыплята, выращиваемые на мясо (бройлеры и отбракованный молодняк племенного стада)	30000	30000

Окончание табл. 85

1	2	3
Молодняк индеек	250	250
Молодняк гусей	250	250
Молодняк уток	300	100
Молодняк цесарок	2000	1000

Примечание. Вместимость секций для птицы напольного содержания на племенных предприятиях может уточняться заданием на проектирование. В птичниках для племенной птицы и ремонтного молодняка предусмотрены продольные коридоры шириной не менее 1,2 м.

Птичники для взрослых гусей, уток и их ремонтного молодняка должны иметь солярии и купочные канавки. Солярии должны быть с твердым покрытием, площадью не менее площади птичника. Солярии ограждаются с трех сторон сеткой и разделяются поперечными сетчатыми перегородками соответственно секциям птичника. Для кур и индеек устройство соляриев определяется заданием на проектирование.

Для выпуска птицы в солярии в стенах птичников устраиваются лазы. Число лазов рассчитывается по числу голов на лаз. Норма голов на лаз и размеры лаза принимаются по табл. 86.

Таблица 86. **Норма голов на лаз и размеры лаза**

Вид и возрастная группа птицы	Число голов на лаз	Размер лаза, м		
		Ширина	Высота	Высота порожка
Взрослые: утки	30–50	0,4	0,4	0,1
гуси	60	0,6	0,5	0,1
Молодняк: утки	100–150	0,3	0,4	0,05
гуси	125	0,4	0,4	0,05

Примечание. В каждой секции птичника должны быть лазы. При содержании птицы на подстилке высота порожка у лаза (от пола) увеличивается на 0,2–0,4 м. При содержании птицы на сетчатом полу лазы устраиваются на уровне этого пола. Лазы оборудуются пандусами в сторону солярия, а при содержании птицы на подстилке – внутри птичника.

По центру солярия для водоплавающей птицы на всю длину здания устраиваются купонные канавки. Размеры купонных канавок принимаются по табл. 87.

Таблица 87. **Размеры купонных канавок**

Вид птицы	Ширина по верху, см	Глубина, см	Угол уклона, град
Утки взрослые и ремонтный молодняк старше 8–11 (12) нед	80–100	25	30
Гуси взрослые и ремонтный молодняк	100	30	30

Нормы площади и номенклатура помещений в зданиях производственного назначения приведены в табл. 88.

Таблица 88. **Нормы площади и номенклатура помещений в зданиях производственного назначения**

Здания и помещения, их назначение	Норма площади
Птичники для напольного содержания птицы	
Помещение для содержания (выращивания) птицы	В зависимости от технологической партии, габаритов оборудования, технологических проходов, технического решения по обеспечению микроклимата и подсобно-вспомогательных помещений
Подсобное помещение (размещение оборудования для приема и раздачи кормов, хранения инвентаря, тары, санузел и др.)	В зависимости от габаритов оборудования
Комната для обслуживающего персонала (ведения учета и т. д.)	5–6 м^2
Камера газации и дезинфекции яиц	2,5–5,0 м^2
Птичники (корпуса) для клеточного содержания птицы	
Помещение для содержания (выращивания) птицы	В зависимости от технологической партии, габаритов оборудования, технологических проходов, технического решения по обеспечению микроклимата и подсобно-вспомогательных помещений
Подсобное помещение (размещение оборудования для приема и раздачи кормов, хранения инвентаря, тары, санузел и др.)	В зависимости от габаритов оборудования
Яйцесклад (прием и временное хранение яиц, в течение суток)	10 м^2 на каждые 10 тыс. куриных или 7,5 тыс. индюшиных, гусиных или утиных яиц
Комната для обслуживающего персонала (ведение учета и т. д.)	5–6 м^2
Камера газации и дезинфекции	4–5 м^2
Инкубаторий	
Инкубационный зал (инкубация яиц)	В зависимости от типа и числа инкубаторов
Выводной зал (вывод молодняка)	

Продолжение табл. 88

Здания и помещения, их назначение	Норма площади
Помещение для приема яиц	10 м^2 на каждые 10 тыс. куриных, 7,5 тыс. индюшиных, утиных или гусиных яиц
Помещение для сортировки яиц	В зависимости от объема партии яиц
Помещение для хранения инкубационных яиц	В зависимости от технологии хранения яиц
Камера для дезинфекции яиц (герметизированная при газовой дезинфекции)	8–15 м^2
Лаборатория (анализ яиц и эмбрионов)	10–12 м^2
Моечная (мойка и дезинфекция инвентаря)	В зависимости от количества инвентаря и режима работы
Помещение для сортировки и обработки молодняка (сортировка по полу, вакцинация, кольцевание и прижигание клювов)	20–25 м^2 на каждые 10 тыс. суточных цыплят или 7,5 тыс. индюшат, утят или гусят с учетом расстановки оборудования (столов)
Кладовая тары для суточного молодняка	3–5 м^2 на каждые 10 тыс. суточных цыплят или 7,5 тыс. индюшат, утят или гусят
Экспедиция (прием и выдача суточного молодняка)	10–15 м^2 на каждые 10 тыс. суточных цыплят или 7,5 тыс. индюшат, утят или гусят
Инвентарная (хранение запасных лотков и пр.)	10–20 м^2
Компрессорная	По габаритам оборудования
Комната механика (текущий ремонт оборудования)	10–15 м^2
Служебное помещение (комната для заведующего цехом и обслуживающего персонала)	До 20 м^2 (в зависимости от мощности инкубатория)
Бытовое помещение с санпропускником (прохождение санобработки работающих и хранение одежды)	В зависимости от числа работающих
Неотапливаемые помещения для стоянки транспортных средств при погрузке цыплят и выгрузке яиц	По габаритам транспортных средств
Помещение для временного хранения отходов инкубации	10–15 м^2
Помещение для аэрозольной обработки молодняка	10–15 м^2 на каждые 10 тыс. суточных цыплят, 7,5 тыс. индюшат, гусят или утят
Помещение для выборки молодняка	
Помещение для молодняка (размещение несортированной партии молодняка)	10 м^2 на каждые 10 тыс. суточных цыплят или 7,5 тыс. суточных индюшат, утят или гусят
Камера дезинфекции яичных упаковок (входная дезинфекция)	8–15 м^2

Окончание табл. 88

Здания и помещения, их назначение	Норма площади
Цеха сортировки и упаковки яиц, с механизированной обработкой и кратковременным их хранением	
Помещение для сортировки и упаковки яиц	По габаритам оборудования (в зависимости от размера хозяйства)
Помещение для хранения яиц	3,5–5 м^2 на каждые 10 тыс. куриных или 7,5 тыс. индюшиных, утиных или гусиных яиц
Служебное помещение (место работы заведующего цехом и учетчика)	8–15 м^2
Помещение для тары	В зависимости от мощности цеха и типа тары
Помещение для дезинфекции тары	
Компрессорная (для холодильной установки)	В зависимости от мощности цеха и типа оборудования

Примечание. Площади помещений, в которых размещаются машины, технологическое и прочее оборудование, определяются исходя из рациональной компоновки этого оборудования. В норму площади помещений для сортировки яиц в инкубаториях не входит площадь, необходимая для размещения технологического оборудования (яйцемоечные, яйцесортировочные машины, установка для облучения яиц и др.). В инкубатории допускается объединение помещений для приема и сортировки яиц. На предприятиях, в которых проектируется цех сортировки и упаковки яиц, помещение для сортировки яиц в птичниках для клеточного содержания кур-несушек не предусматривается. Отклонение от норм площадей допускается в обоснованных случаях до 20 %.

Фронт поения и кормления птицы. Фронт кормления и поения на 1 гол. принимается по табл. 89.

Таблица 89. **Фронт кормления и поения на 1 гол.**

Вид и возрастная группа	Фронт кормления, не менее, см		Фронт поения, не менее, см
	Сухое кормление	Влажное кормление	
1	2	3	4
Взрослое поголовье			
Куры яичных кроссов и ремонтный молодняк в возрасте от 18 до 22 нед	7	–	2
То же, при ограниченном кормлении	10	–	2
Куры мясояичных и мясных пород и ремонтный молодняк в возрасте от 19 (20) до 26 нед	7	–	2
То же при ограниченном кормлении	12–15	–	2

Продолжение табл. 89

1	2	3	4
Индейки: материнские линии	10		3
отцовские линии	12		4
Утки	3	10	3
Гуси	4	15	3
Цесарки	6	–	2
Перепела	2,2–2,7	–	2,5 (на 1 ниппель 10 гол.)
Молодняк			
Молодняк кур яичных кроссов в возрасте, нед: 1–9	2,5	–	1
10–14	4,0	–	2
Молодняк кур мясных и мясояичных пород в возрасте, нед: 1–3 (на подстилке)	1,0–1,2	–	0,4–0,5
1–7 (8)	5	–	1,0
8 (9) –18 (19)	8–10	–	2,0
1–6 (бройлеры)	2,5	–	1–2
1–8 (9) (крупные мясные цыплята)	3,0–3,5	–	1,5
Молодняк индеек в возрасте, нед: материнские линии: 1–17	4	–	2
18–30 (34)	8	–	3
отцовские линии: 1–17	5	–	2
18–33 (36)	10	–	3
1–16 (самки-бройлеры)	4	–	2
1–23 (самцы-бройлеры)	5	–	2
Молодняк уток в возрасте, нед: 1–3	1,5	–	1
4–8 (7)	2	4	1
9 (18) –21	2,5	10	2,5
Молодняк гусей в возрасте, нед: 1–9	2	5	2
4–8 (7)	2	4	2
9–18 (21)	2,5	10	2,5
Молодняк гусей в возрасте, нед: 10–27 (30)	2,5	10	2
29 (31)–34	4	12	3
Молодняк цесарок в возрасте, нед: 1–3	2	–	0,6
4–12	4	–	1
13–30	5	–	2

Окончание табл. 89

1	2	3	4
Молодняк перепелов в возрасте, нед: 1–6	1,3	–	0,3

Примечание. Фронты кормления и поения для кур, индеек, цесарок, приведены на начальный возраст на цилиндрические кормушки и поилки, а для уток, гусей и перепелов – на продольные. При внедрении новой технологии и оборудования фронты кормления и поения определяются в соответствии с заданием на проектирование. Отклонения от норм фронтов кормления и поения допускаются в пределах ±5 %. При применении продольных (желобковых) кормушек и поилок фронты кормления и поения для кур, индеек и цесарок увеличиваются на 25 %. Птичники для напольного содержания взрослой птицы оборудуются гнездами, индивидуальными или групповыми. Гнезда должны быть легкодоступными для осмотра, сбора яиц и очистки.

Нормы голов на гнездо и размеры гнезд приведены в табл. 90.

Таблица 90. **Нормы голов на гнездо и размеры гнезд**

Вид птицы	Число голов на гнездо	Размер гнезда, м			
		Ширина	Глубина	Высота	Высота порожка
Индивидуальные контрольные гнезда					
Куры	3	0,3	0,35–0,40	0,35–0,40	0,08
Индейки	2	0,5	0,7	0,6	0,15
Утки	1	0,3	0,4–0,5	0,2	0,10
Гуси	1	0,4	0,5	0,5	0,10
Индивидуальные неконтрольные гнезда					
Куры	5–6	0,3	0,35-0,4	0,35–0,4	0,08
Индейки	4–7	0,5	0,7	0,6	0,15
Утки	3–4	0,3	0,4	0,4	0,10
Гуси	2–3	0,4	0,6	0,5	0,10

Примечание. Гнезда для кур яичных пород устраиваются двух- или трехъярусные, мясных пород – одно- или двухъярусные. Гнезда для кур размещаются на высоте не более 0,5–0,6 м от пола или поверхности подстилки, гнезда для индеек, уток и гусей устанавливаются на полу. Гнезда для кур мясных пород устанавливаются вдоль технологического коридора, при этом конструкция гнезда обеспечивает сбор яиц со стороны коридора.

Потребность птицы в кормах и запасы кормов. Потребность в кормах взрослой птицы определяется по среднегодовому поголовью, а для молодняка по периодам выращивания в течение года – по табл. 91.

Норма запаса комбикормов при складском хранении составляет 3,0–3,5 % годовой потребности. Их средняя объемная масса – 0,5–0,6 т/м^3.

Таблица 91. **Потребность в кормах**

Вид и возрастная группа птицы	Требуется на 1 гол., кг
Взрослая птица	
Куры яичных кроссов с белой окраской скорлупы яиц:	
промышленное стадо	47,5
родительское стадо	48,6
Куры яичных кроссов с коричневой окраской скорлупы яиц:	
промышленное стадо	51,6
родительское стадо	52,7
Куры мясояичных пород:	
промышленное стадо	51,5
родительское стадо	51,9
Куры мясных пород	52,0
Индейки и индюки за 21 нед яйцекладки	42,6
Утки:	
легких кроссов и популяций	87,6
тяжелых кроссов	98,6
мускусные	97,7
Цесарки	43,0
Гуси:	
1-го и 2-го годов использования	120,4
3-го года использования	70,0
Перепела	10,2
Молодняк птицы	
Цыплята-бройлеры в возрасте, нед:	
1–4	2,1
5–6	4,7
1–6 (в клетках)	6,6
1–6 (на полу)	6,8
1–8 (9) (крупные мясные цыплята):	
самки	7,2
самцы	8,1
Ремонтный молодняк в возрасте, нед:	
куры яичных кроссов с белой окраской скорлупы яиц:	
1–3	0,37
4–9	1,58
10–14	1,86
14–20	3,15
куры яичных кроссов с коричневой окраской скорлупы яиц:	
1–3	0,42
4–9	1,98
10–14	2,4
14–20	3,93

Продолжение табл. 91

Вид и возрастная группа птицы	Требуется на 1 гол., кг
мясояичные породы, нед:	
1–4	0,6
5–9	1,8
10–17	4,7
18–22	4,5
мясные породы, нед:	
1–4	1,1
5–7	1,2
8–20	6,3
1–20	8,6
1–26	13,7
Индюшата:	
выращивание на мясо в возрасте, нед:	
самки:	
1–8	3,8
9–16	11,0
самцы:	
1–8	4,2
9–23	14,3
ремонтные в возрасте, нед:	
1–8	3,8
9–17	14,3
18–33	34,2
Утята:	
выращивание на мясо в возрасте, нед:	
1–8 (легкий кросс и популяции)	8,8
1–7 (тяжелый кросс)	9,1
мускусные:	
1–10 (11) – самки	11,6 (12,7)
1–11 (12) – самцы	15,0 (16,4)
ремонтные в возрасте, нед:	
легкий кросс и популяции:	
1–8	8,8
9–21	20,0
22–26	8,3
тяжелый кросс:	9,1
1–7	
8–21	22,8
22–23	13,1
мускусные:	
1–10 (11) самки	11,6 (12,7)
1–11 (12) самцы	15,0 (16,4)
11 (12) –24 (25)	23,2
25 (26) –29	6,7 (8,9)

Окончание табл. 91

Вид и возрастная группа птицы	Требуется на 1 гол., кг
Гусята:	
выращивание на мясо в возрасте, нед:	
1–3	1,6
4–9	12,4
ремонтные в возрасте, нед:	
1–3	1,6
4–9	12,4
10–30 (27)	41,5 (35,7)
31 (28) –34	7,8 (13,7)
Цесарята:	
выращивание на мясо в возрасте, нед:	
1–12	5,5
ремонтные в возрасте, нед:	
1–30	16,6
Перепелята:	
выращивание на мясо в возрасте, нед:	
1–8	0,84
ремонтные в возрасте, нед:	
1–6 (7)	0,6

Примечание. Нормы потребности кормов приведены для взрослой птицы в расчете на год, для молодняка – на период выращивания. Потребность индеек в кормах определяется в зависимости от принятой технологии комплектования стада. В зависимости от технических решений показатели расходов кормов могут уточняться по результатам испытаний оборудования по сравнению с приведенными в таблице.

Расход корма на единицу продукции приведен в табл. 92.

Таблица 92. **Расход корма на единицу продукции**

Вид и единица измерения основной продукции	Расход корма, кг
1 кг живой массы цыплят-бройлеров при выращивании:	
в клеточных батареях (живая масса – до 2,5 кг)	1,9
на полу (живая масса – до 2,5 кг)	1,98
1 кг живой массы крупных мясных цыплят:	
самки (живая масса – 3,2 кг)	2,4
самцы (живая масса – 4,0 кг)	2,2
1 кг живой массы утят-бройлеров при интенсивном выращивании:	
легких кроссов и популяций (живая масса – 2,2 кг)	3,8
тяжелых кроссов (живая масса – 2,5 кг)	3,2
Утки мускусные:	
самки (живая масса – 1,7 кг)	7,5
самцы (живая масса – 2,7 кг)	5,7

Окончание табл. 92

Вид и единица измерения основной продукции	Расход корма, кг
1 кг живой массы индюшат-бройлеров при интенсивном выращивании: самки (в возрасте 16 нед живая масса составляет 4,0 кг)	3,5
самцы (в возрасте 23 нед живая масса составляет 8,0 кг)	3,9
1 кг живой массы гусят-бройлеров (живая масса – 3,7 кг)	3,7
1 кг живой массы цесарят-бройлеров (живая масса – 1,0 кг)	5,0
1 кг живой массы перепелят-бройлеров (живая масса – 0,12 кг)	5,6
10 шт. яиц кур яичных кроссов с белой окраской скорлупы яиц: промышленное стадо (яйценоскость – 310 яиц в год)	1,4
родительское стадо (яйценоскость – 290 яиц в год)	1,5
10 шт. яиц кур яичных кроссов с коричневой скорлупой яиц: промышленное стадо (яйценоскость – 308 яиц в год)	1,5
родительское стадо (яйценоскость – 285 яиц в год)	1,6
10 шт. яиц кур мясояичных пород: промышленное и родительское стада (яйценоскость – 200–205 яиц в год)	2,6
10 шт. яиц кур мясных пород: родительское стадо (яйценоскость − 150 яиц на начальную несушку в год)	3,2

Примечание: расход корма на 1 кг живой массы приведен с учетом затрат на мясо, полученное от выбракованной птицы родительского стада и ремонтного молодняка.

Потребность в подстилке. Запас подстилки на птицеводческих предприятиях составляет 10 % от годовой потребности при условии хранения на складах. Основными видами подстилки являются: солома, древесные опилки, стружки, подсолнечная лузга, дробленые стебли подсолнечника и др. Средняя влажность подстилки должна быть не более 25 %, средняя объемная масса соломы должна составлять 100, остальных видов подстилки – 150 кг/м^3.

Потребность в подстилке на период содержания птицы приведена в табл. 93.

Таблица 93. **Потребность в подстилке на период содержания птицы**

Вид и возрастная группа птицы	Толщина слоя подстилки, см	Требуется на 1 гол., кг
1	2	3
Взрослая птица		
Куры мясояичных пород и ремонтный молодняк в возрасте 18–23 нед	15	5,5
Куры мясных пород и ремонтный молодняк в возрасте 18 (19) –26 нед	20	6,0
Индейки и ремонтный молодняк в возрасте 18–33 (36) нед	10	15,0

Окончание табл. 93

1	2	3
Утки и ремонтный молодняк в возрасте 22–28 (29) нед	40	20,0
Гуси и ремонтный молодняк в возрасте 31–34 нед	40	40,0 (на год)
Цесарки и ремонтный молодняк в возрасте 21–30 нед	25	8,0
Молодняк птицы		
Молодняк кур в возрасте, нед: 1–9	10	1,5
1–18 (19)	10	2,0
Молодняк индеек в возрасте, нед: 1–16	10	2,8
1–23	10	4,0
1–17	10	3,0
9–26 (при выращивании от 1 до 8 нед в клетках)	10	3,0
Молодняк уток в возрасте, нед: 1–8 (7)	15	6,7
9 (8) –21/11 (22) –24 (25)	15	15,0
Молодняк гусей в возрасте, нед: 1–3 (4)	15	1,5
4 (5) –9	15	5,0
10–30 (27)	15	21,0
Молодняк цесарок в возрасте, нед: 1–20	15	2,5

Примечание: периодичность смены подстилки в год для кур составляет 1 раз, для других видов птицы – после каждой партии.

Потребность в воде и водоотведение. Для подачи воды на производственные и хозяйственные нужды птицеводческие предприятия оборудованы водопроводом. Температура поступающей в поилки воды составляет (20 ± 2) °С.

Нормы расхода воды в сутки на 1 гол. приведены в табл. 94.

Таблица 94. **Нормы расхода воды в сутки на 1 гол., л**

Вид, возрастная группа птицы	Общий расход	Поение птицы при температуре воздуха			Мойка оборудования, помещений	Сток в проточных поилках
		оптимальной (16–21 °С)	максимальной (28–32 °С)	33–36 °С		
1	2	3	4	5	6	7
Взрослая птица						
Куры: яичных кроссов	0,31	0,25	0,25	0,25	0,03	0,03
мясояичных пород	0,33	0,27	0,27	027	0,03	0,03
мясных пород	0,36	0,30	0,30	0,40	0,03	0,03

Окончание табл. 94

1	2	3	4	5	6	7
Индейки	0,48	0,40	0,40	0,60	0,04	0,04
Утки	1,92	1,60	1,60	2,20	0,16	0,16
Гуси	1,68	1,40	1,40	1,80	0,14	0,14
Цесарки Перепела	0,31	0,25	0,25	0,35	0,03	0,03
Молодняк птицы						
Молодняк кур в возрасте, нед: 1–9	0,19	0,15	0,15	0,20	0,02	0,02
10–22 (26)	0,27	0,23	0,23	0,30	0,02	0,02
Молодняк индеек в возрасте, нед: 1–9	0,27	0,23	0,23	0,30	0,02	0,02
10–26	0,55	0,45	0,45	0,60	0,05	0,05
Молодняк уток в возрасте, нед: 1–8	1,34	1,12	1,12	1,50	0,11	0,11
9–28 (26)	1,66	1,38	1,38	1,80	0,14	0,14
Молодняк гусей в возрасте, нед: 1–9	1,20	1,00	1,00	1,45	0,10	0,10
10–34	1,80	1,50	1,50	2,00	0,15	0,15
Молодняк цесарок в возрасте, нед: 1–9	0,19	0,15	0,15	0,19	0,02	0,02
10–30	0,21	0,17	0,17	0,23	0,02	0,02
Молодняк Перепелов в возрасте, нед: 1–8	0,19	0,15	0,15	0,20	0,02	0,02

Примечание. Коэффициент часовой неравномерности по птичнику принят 2,5. Расход воды на разбрызгивание птицей при поении составляет: из желобковых поилок 0,014–0,017, чашечных 0,015–0,017 л в сутки на 1 гол. Расход воды на ее испарение в холодный и переходный периоды года при оптимальных параметрах воздуха в помещении составляет: из желобковых поилок 0,014–0,017, чашечных 0,015–0,017 л в сутки на 1 гол. В жаркий период года расход воды на испарение увеличивается в 2 раза. При проектировании нового строительства и реконструкции действующих птицеводческих предприятий в зданиях для содержания птицы рекомендуется предусматривать емкости с дозирующим устройством, подключаемые к системе поения с целью вакцинации птицы путем выпаивания растворов биопрепаратов и биологически активных веществ. Объем емкости, тип и количество биопрепаратов и биологически активных веществ определяются в зависимости от вида и количества птицы в зале (батарее).

В производственных зданиях птицеводческих предприятий (птичники, инкубатории, санпропускники, яйцесклады и т. п.) предусматриваются поливочные краны с подводом холодной и горячей воды.

Запорная арматура на внутренней водопроводной сети птичников устанавливается таким образом, чтобы во всех случаях выключалось не более половины поилок, установленных в птичнике. Для контроля за расходованием воды предусматривается устройство водомеров.

Расход воды с температурой 60–65 °С на мойку и дезинфекцию помещений и оборудования птичников при смене поголовья принимается исходя из нормы 15 л/м^2 обрабатываемой поверхности. Она условно принимается для птичников напольного содержания, равной площади пола, потолка и стен. Для птичников клеточного содержания норма увеличивается в 1,5–2,0 раза.

Объем водоотведения на птицеводческих предприятиях принимается исходя из количества подаваемой воды за вычетом потерь на поение и испарение. Также учитывается расход воды на мойку помещения и оборудования при смене поголовья. Общий часовой коэффициент неравномерности водоотведения по предприятиям принимается 1,5–1,6.

Для отвода производственных, хозяйственно-фекальных (бытовых) и дождевых стоков птицеводческие предприятия оборудованы раздельной канализацией.

Для снижения количества взвешенных частиц и БПК в стоке, образующемся при мойке птичников в период профилактического перерыва, перед сбросом в канализацию предусматриваются отстойники.

Отвод производственных стоков в бытовую или дождевую канализацию, а также возможность совместной их очистки с бытовыми сточными водами предприятия и поселка на очистных сооружениях допускаются при соответствующем технико-экономическом обосновании и обязательном согласовании с органами государственного ветеринарного и санитарно-эпидемиологического и природоохранного надзора.

Уборка помещений производится последовательно в соответствии с циклограммой производственного процесса по установленному графику с целью исключения «пиковых» нагрузок.

Метод и степень очистки сточных вод определяется в зависимости от местных условий с учетом возможного использования очищенных сточных вод на земледельческих полях орошения.

Поверхностный сток с выгульных площадок (соляриев) для кур, индеек, уток, гусей при поступлении в сети канализации проходит через отстойники.

Поверхностный сток (дождевой и талый) с площадок компостирования используется для увлажнения компостов или после соответствующей обработки для орошения кормовых культур, предназначенных для получения силоса, сенажа, травяной муки.

Первоначальный поверхностный сток (дождевой и талый) с площадок выращивания и содержания птицы собирается и направляется после локальной очистки на очистные сооружения.

Концентрация загрязнений в поверхностном стоке принимается по данным физико-химических анализов, выполняемых на действующих предприятиях, расположенных в аналогичных природно-климатических условиях.

Потребление воды в инкубатории принимается по табл. 95.

Таблица 95. **Потребление воды в инкубатории**

Помещение	Использование	Расход воды, $м^3$	Примечание
Помещение для приема яиц	Мойка и дезинфекция оборудования и помещения	0,4	Ежесуточно
Помещение для сортировки	Мойка и дезинфекция оборудования и помещения	1,0	Ежесуточно
Дезкамеры и помещение для хранения яиц	Мойка помещений	0,3	Ежесуточно
Инкубационный зал	Мойка инкубаторов и помещений	0,1 на каждый шкаф	Ежесуточно
Выводной зал	Мойка инкубаторов и помещений	0,2 на каждый шкаф	Ежесуточно
Помещение для сортировки и хранения молодняка	Мойка оборудования и помещений	1,0	Ежесуточно
Моечная	Мойка инкубационных, выводных лотков, тары внутреннего пользования, мобильных транспортных приспособлений	1 $м^3$/ч	По зоотехническому графику в течение 4–7 ч в сутки

Примечание: расход воды в инкубаториях на увлажнение и охлаждение воздуха определяется в зависимости от применяемого оборудования.

Параметры микроклимата и требования к отоплению и вентиляции производственных помещений. Подача приточного воздуха в зону размещения птицы должна быть рассредоточенной и равномерной по площади птицеводческого помещения:

- при содержании птицы на полу или одноярусных клеточных батареях и подаче воздуха по схеме «сверху – вниз» отношение площади зоны с потоками воздуха, соответствующими значениям оптимальных скоростей, к площади зоны размещения птицы должно составлять не менее 0,33;

- при клеточном содержании птицы в многоярусных клеточных батареях отношение суммарной площади сечения приточных струй на входе в зону размещения птицы к суммарной площади проходов (междурядий) и продольных проходов у стен должно составлять не менее 0,10.

При использовании теплоутилизационного оборудования, а также при повышенных ветеринарных требованиях приточные и вытяжные системы вентиляции в холодный период года должны быть централизованными. Удаляемый воздух во всех этих случаях должен подвергаться очистке.

Предельно допустимые концентрации вредных газов в воздухе птичника следует принимать: углекислоты – 0,25 % (объемных), аммиака – 15 мг/м^3, сероводорода – 5 мг/м^3. Предельно допустимая концентрация пыли составляет (мг/м^3): для взрослой птицы – 5, для молодняка птицы в возрасте 1–4 нед – 1, в возрасте 5–9 нед – 2, в возрасте 10–14 нед – 3, в возрасте 15–22 нед – 4.

При проведении технологических процессов кормления птицы и сбора яиц допускается кратковременное увеличение концентрации пыли на 2 мг/м^3.

Предельно допустимая концентрация микроорганизмов в 1 м^3 составляет (тыс. бактериальных клеток): для взрослой птицы – 250, для молодняка птицы в возрасте 1–4 нед – 30, в возрасте 5–9 нед – 50, в возрасте 10–14 нед – 100, в возрасте 15–22 нед – 150.

При расчете вентиляции в птичниках для молодняка следует учитывать выделение вредных газов, приведенное для конечного возраста каждой группы птицы, а при расчете отопления – для начального возраста птицы той же группы.

Температура и влажность внутреннего воздуха производственных помещений для содержания птицы приведены в табл. 96.

Таблица 96. **Температура и влажность внутреннего воздуха производственных помещений для содержания птицы**

Вид и возрастная группа птицы	Оптимальная температура в холодный период года, °С			Оптимальная относительная влажность, %
	Напольное содержание		Клеточное содержание	
	в помещении	под брудером		
1	2	3	4	5
Взрослая птица				
Куры	21–22	–	21–22	60–70
Индейки	16	–	–	60–70
Утки	14	–	–	70–80
Гуси	14	–	–	70–80
Цесарки	16	–	16	65–70
Перепела	–	–	20–22	60–70
Молодняк птицы				
Молодняк кур в возрасте, нед: 1–2	28–24	34–28	34–28	60–75
3–4	24–23	28–23	28–23	60–70
5–20	23–20	–	23–20	60–70
Цыплята-бройлеры, крупные мясные цыплята: 1	28–26	35–30	32–28	65–70
2–3	22	29–26	25–24	65–70
4–6	20	–	20	65–70
7–8	18	–	18	60–70
Молодняк индеек в возрасте, нед: 1	30–28	37–30	35–32	60–70
2–3	28–22	29–25	31–27	60–70
4–5	21–19	25–21	26–22	60–70
6–17	20–17	–	21	60–70
18–33 (36)	16	–	18	60–70
Молодняк уток в возрасте, нед: 1	26–22	35–26	31–24	65–75
2–4	20	25–22	24–20	65–75
5–8	16	–	18	65–75
9–26 (28)	14	–	14	65–75
Молодняк гусей в возрасте, нед: 1–3	26–22	30	30–22	75–65
4–9	20–18	–	20–18	75–65
10–34	14	–	14	80–70
Молодняк цесарок в возрасте, нед: 1	30–25	32 –23	32	65–60
2–3	22–20	27–25	27	70–65
4–30	18–16	–	16	70–65

Окончание табл. 96

1	2	3	4	5
Молодняк перепелов в возрасте, нед:				
1	–	–	35–33	70–60
2–3	–	–	30–23	70–60
4–6	–	–	22–20	70–60

Примечание. Температура в графе 3 указана из расчета мощности установок локального обогрева и пределов регулирования их при эксплуатации. В переходный период года допускается увеличение относительной влажности воздуха в помещении для кур, индеек, цесарок, перепелов до 75, для уток и гусят – до 85 %. В холодный и переходный период года допускается снижение относительной влажности воздуха для взрослых кур и индеек, а также их молодняка до 40–50 %, взрослых уток и гусей до 60, а их молодняка до 50 %. Во всех помещениях для содержания молодняка старшего возраста и взрослого поголовья птицы допускается в зимний период повышение и снижение температуры на 2 °С. В птичниках полуоткрытого и открытого типов параметры внутреннего воздуха не нормируются. В жаркий период года расчетная температура внутреннего воздуха допускается не более чем на 5 °С выше среднемесячной температуры наружного воздуха в 13^{00} самого жаркого месяца, допускается повышение температуры внутреннего воздуха не более 33 °С для цыплят в возрасте от 1 до 10 дней, 31 °С для других возрастных групп яичной и 29 °С для мясной птицы. Повышение температур более указанных величин возможно только при внесении соответствующих требований в задание на проектирование. Однако при этом теплосодержание внутреннего воздуха птицеводческих зданий не должно превышать 71 кДж/кг (17 ккал/кг) для цыплят в возрасте до 50 дней и более 67 кДж/кг (16 ккал/кг) для остальных возрастных групп.

Скорость движения воздуха в птичниках принимается по табл. 97.

Таблица 97. **Скорость движения воздуха в птичниках, м/с**

Птичники	Жаркий период года			Холодный период года		
	Температура					
	минимальная	оптимальная	максимальная	минимальная	оптимальная	максимальная
Для кур, индеек, цесарок, перепелов	0,3	0,6	1,0	0,2	0,3	0,6
Для уток и гусей	0,3	0,8	1,2	0,2	0,5	0,8
Для молодняка кур, уток, гусей, индеек, цесарок, перепелов	0,2	0,4	0,6	0,1	0,2	0,5

Примечание. В жаркий период года скорость движения воздуха в зоне размещения птицы принимается в зависимости от обработки приточного воздуха: при кондиционировании воздуха – минимальные значения, при адиабатическом увлажнении – оптимальные значения, при подаче воздуха без обработки – максимальные значения. Для всех видов птицы в возрасте старше 3 нед при температуре наружного воздуха выше 28 °С допускается скорость движения воздуха до 2 м/с.

Параметры внутреннего воздуха в птичниках приведены для холодного периода и относятся к зоне размещения птицы. Зоной размещения птицы считается: а) при напольном содержании – пространство высотой до 0,8 м над уровнем пола, а в птичниках для кур и индеек, оборудованных насестами и гнездами, – на 0,5 м и выше наиболее приподнятых насестов и гнезд; б) при клеточном содержании – пространство на всю высоту клеточных батарей.

Количество выделяемых птицей углекислоты, тепла и водяных паров приведено в табл. 98.

Таблица 98. **Количество выделяемых птицей углекислоты, тепла и водяных паров**

Вид и возрастная группа птицы	Живая масса птицы, кг	Диоксид углерода, л/ч	Тепло кДж/ч (ккал/ч)		Водяные пары, г/ч
			свободное	общее	
1	2	3	4	5	6
Взрослая птица					
Куры яичных белых и коричневых кроссов: промышленного стада	1,50–1,70	1,54	24,6 (5,88)	35,7 (8,53)	4,50
родительского и прародительского стад	1,60–1,70	1,54	24,6 (5,88)	36,7 (8,53)	4,50
Куры мясных пород (на полу)	2,90–3,20	1,44	21,3 (5,08)	32,6 (7,30)	3,75
Индейки	5,50–9,00	1,32	17,4 (4,16)	27,80 (6,62)	4,20
Утки	2,80–3,80	1,11	28,3 (6,76)	41,87 (10,00)	5,70
Гуси	5,00–5,80	1,00	10,5 (2,47)	17,8 (4,26)	3,00
Молодняк птицы					
Ремонтный молодняк яичных кур в возрасте, нед:					
1	0,50	2,58	63,6 (15,24)	83,0 (19,86)	7,90
2–4	0,20–0,25	2,20	51,2 (12,24)	64,55 (15,45)	5,50
5–9	0,50–0,60	1,53	30,2 (7,20)	38,22 (9,10)	3,30
10–17	1,30	1,26	27,9 (6,66)	35,8 (8,46)	3,12
18–22	1,45	1,02	26,4 (6,3)	33,72 (8,05)	3,00
Молодняк мясных кур:					
ремонтный в возрасте, нед:					
1	0,08	2,37	56,3 (13,45)	66,6 (15,91)	4,20
2–4	0,50	2,20	42,0 (10,22)	50,8 (12,12)	3,30
5–7	1,20–1,25	1,74	29,1 (6,96)	37,20 (8,80)	3,30
9–18 (19)	2,20–2,30	1,40	19,5 (4,67)	26,8 (6,42)	3,00
19 (20) –26	2,50–2,80	1,28	20,3 (4,86)	27,7 (6,51)	3,00
на мясо в возрасте, нед:					
1	0,04–0,15	3,0–2,2	56,4 (13,47)	66,7 (15,93)	4,20
2–4	0,35–1,20	2,2–1,4	42,8 (10,22)	50,8 (12,13)	3,30
5–7 (в клетках)	1,70–2,40	1,4–1,2	29,12 (6,96)	37,22 (8,90)	3,30
5–8 (на полу)	1,70–4,00	1,4–1,0	31,0 (7,40)	39,43 (9,42)	3,45

Окончание табл. 98

1	2	3	4	5	6
Молодняк индеек:					
ремонтный в возрасте, нед:					
1	0,10	2,80	43,9 (10,48)	72,08 (17,23)	11,18
2–4	0,80	2,10	33,6 (12,97)	54,4 (12,97)	6,50
5–6	1,90	1,82	36,6 (8,75)	50,27 (12,00)	5,57
9–17	4,00–6,00	1,43	24,5 (5,85)	34,04 (8,13)	3,90
18–33	5,50–8,00	1,52	26,1 (6,24)	36,4 (8,70)	4,20
на мясо в возрасте, нед:					
1	0,10	2,80	44,0 (10,50)	72,08 (17,23)	11,18
2–4	0,60	2,10	33,5 (8,00)	54,3 (12,97)	8,50
5–8	1,90	1,82	36,6 (8,75)	50,27 (12,00)	5,57
9–16	3,50–4,50	1,32	22,6 (5,40)	32,16 (7,68)	3,90
9–23	6,00–8,00	1,20	19,6 (4,68)	29,15 (6,96)	3,75
Молодняк уток:					
ремонтный в возрасте, нед:					
1	0,20–0,30	3,10	62,0 (14,82)	86,9 (20,70)	15,15
2–4	1,00–1,50	1,80	40,3 (9,63)	61,5 (14,72)	8,70
5–7 (8)	2,00–2,60	0,92	21,2 (5,07)	28,7 (6,84)	4,50
8 (9) –21	2,40–2,80	0,89	19,0 (4,55)	29,4 (7,03)	4,05
22–26 (28)	2,80–3,20	0,89	18,8 (4,50)	25,5 (6,10)	4,05
на мясо в возрасте, нед:					
1	0,20	3,10	62,0 (14,82)	86,9 (20,70)	15,15
2–4	1,50	1,80	40,3 (9,30)	61,50 (14,72)	8,70
5–8 (8)	2,00–2,80	1,23	21,5 (5,14)	38,14 (9,10)	4,50
Молодняк гусей:					
ремонтный в возрасте, нед:					
1	0,10	2,80	44,0 (10,50)	72,08 (17,22)	12,30
2–3 (4)	1,50–1,70	2,77	40,3 (9,62)	67,4 (16,10)	11,07
4 (5) –9	3,50–3,70	1,32	22,6 (5,41)	33,55 (8,01)	4,47
10–34	3,80–4,00	0,78	10,9 (2,60)	18,23 (4,36)	3,00
на мясо в возрасте, нед:					
1	0,10	2,80	44,0 (10,50)	72,08 (17,22)	12,30
2–4	1,40–1,60	2,00	40,3 (9,62)	67,4 (16,10)	11,07
5–9	5,70–4,00	1,43	22,8 (5,44)	33,8 (8,07)	4,50

Примечание. Количество выделяемой углекислоты, тепла и водяных паров для молодняка всех видов птицы приведено на конечный возраст (массу). При практических расчетах выделения углекислоты, тепла, водяных паров суточными цыплятами, индюшатами, утятами, гусятами принимаются равными нулю. Количество выделяемой углекислоты, тепла и влаги приведено при температуре внутреннего воздуха 24 °С для молодняка до 30 дней, 16–18 °С для молодняка старшего возраста и взрослой птицы. Данные по свободному тепловыделению у молодняка птицы приведены для напольного содержания. При клеточном содержании эти данные следует принимать с коэффициентом 0,9.

Влаговыделения в птичниках с напольным содержанием птицы определяются по количеству влаги, выдыхаемой птицей с воздухом, испаряемой и разбрызгиваемой из поилок, от сушки помета. В птичниках с клеточным содержанием птицы – по количеству влаги, выдыхаемой птицей с воздухом, испаряемой и разбрызгиваемой из поилок, от регламентированной мойки полов, смоченных поверхностей канавок поилок. Влаговыделения от смоченных поверхностей в помещениях для молодняка птицы принимаются для возраста 1–2 нед с коэффициентом 0,3, для возраста 2–4 нед – 0,7.

Если в помещении для птицы будут другие расчетные температуры воздуха, то количество выделяемых углекислоты, тепла и водяных паров следует принимать с учетом коэффициентов, приведенных в табл. 99.

Таблица 99. **Коэффициенты для перевода**

Температура воздуха в помещении, °С	Молодняк старше 4 нед и взрослая птица			Молодняк в возрасте до 4 нед		
	Свободное тепло	Водяные пары и CO_2	Общее тепло	Свободное тепло	Водяные пары и CO_2	Общее тепло
4	1,15	0,65	1,06	–	–	–
8	1,10	0,90	1,04	–	–	–
12	1,05	0,90	1,01	–	–	–
16	1,00	1,00	1,00	–	–	–
20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
24	1,05	1,05	1,05	1,00	1,00	1,00
26	1,07	1,13	1,09	1,03	1,30	1,03
28	1,10	1,22	1,14	1,05	1,05	1,05
32	1,15	1,34	1,21	1,10	1,30	1,12
36	0,80	1,45	1,00	0,90	1,30	1,05

Количество вредных газов, выделяемых из подстилки и помета с 1 $м^2$ поверхности за 1 ч, принимается по табл. 100.

Воздухообмен в птичниках следует определять расчетом для каждой возрастной группы птицы.

Таблица 100. **Количество вредных газов, выделяемых из подстилки и помета с 1 м^2 поверхности за 1 ч, мг**

Возрастная группа птицы	Подстилка (при содержании кур на полу)			Поверхности под клетями или насестами, на которых накапливается помет		
	Аммиак	Сероводород	Углекислота	Аммиак	Сероводород	Углекислота
Куры	25	15	8	8	5	5
Молодняк кур в возрасте, нед:						
1–4	10	4	4	5	2	2
5–10	20	10	5	6	4	3
11–26	25	12	8	8	5	4

Примечание. Количество вредных газов, выделяемых из подстилки и помета при содержании индеек всех возрастных групп, определяется с помощью коэффициента 1,3; уток – 2; гусей – 1,5 к нормам, установленным для кур. Количество вредных газов, выделяемых с 1 м^2 поверхности пометных коробов, из которых помет удаляется за пределы птичника (сборных поперечных коробов), принимается: аммиак – 70 мг/ч, сероводород – 60 мг/ч. В теплый период года выделение аммиака рассчитывается с применением коэффициента 3, сероводорода и углекислоты – 1,1.

Производительность приточно-вытяжных систем должна выбираться из условия обеспечения удельных воздухообменов, приведенных в табл. 101.

Таблица 101. **Воздухообмен в птичниках, м^3/ч на 1 кг живой массы**

Вид и возрастная группа птицы	Период года	
	холодный	жаркий
1	2	3
Взрослая птица		
Куры яичных кроссов (в клетках)	0,70	6,0
Куры мясояичных пород (на полу)	0,70	6,0
Куры мясных пород (на полу)	0,75	7,0
Куры мясных пород (в клетках)	0,75	8,0
Индейки	0,60	6,0
Утки	0,70	7,0
Цесарки	0,70	7,0
Гуси	0,60	7,0
Перепела	0,75	8,0
Молодняк птицы		
Молодняк яичных кур в возрасте:		
1–9 нед	0,8–1,0	7,0
10–22 нед	0,75	7,0

Окончание табл. 101

1	2	3
Молодняк мясных кур в возрасте: 1–9 нед	0,75–1,8	7,0
10–18 (19) нед	0,70	7,0
19 (20)–26	0,70	7,0
Цыплята-бройлеры в возрасте: 1–7 (6) нед (в клетках)	0,7–1,0	7,0
1–8 нед (на полу)	0,7–1,0	7,0
1–10 нед (на полу) – крупные мясные цыплята	0,7–1,0	7,0
Молодняк индеек, уток, гусей, цесарок в возрасте: 1–9 нед	0,65–1,0	7,0
старше 9 нед	0,60	7,0

Примечание. Для жаркого периода года величина удельного воздухообмена приведена только для случая подачи приточного воздуха без обработки. При использовании адиабатического увлажнения или кондиционирования воздуха производительность приточно-вытяжных систем должна приниматься по расчету. Для теплого периода года приведены ориентировочные данные.

Вентиляционное оборудование приточных и вытяжных установок, теплогенераторы размещаются в изолированных помещениях (вентка-мерах).

Температура воздуха в птичнике при отсутствии птицы (во время профилактического перерыва) должна быть не ниже +5 °С, во время проведения дезинфекции – не ниже +30 °С.

Параметры воздуха в помещениях инкубатория принимаются по табл. 102.

Таблица 102. **Параметры воздуха в помещениях инкубатория**

Наименование помещений	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Помещение для приема яиц	15–22	60–70	0,2
Помещение для сортировки яиц	18–22	60–70	0,2
Помещение для хранения яиц	8–12	75–80	0,2
Инкубационный зал	20–22	50–70	0,3
Выводной зал	20–22	50–70	0,3
Помещение для сортировки и обработки молодняка, экспедиции	24–26	60–65	0,2
Моечная	18–22	до 90	0,3

Примечание: в помещениях инкубатория (кроме помещений для хранения яиц и дезинфекционных камер) в теплый период года допускается повышение температуры, но не более чем на 5 °С выше расчетной температуры наружного воздуха в 13^{00} и не выше 30 °С.

Кратность воздухообмена в помещениях инкубатория приведена в табл. 103.

Таблица 103. **Кратность воздухообмена в помещениях инкубатория, м³/ч**

Наименование помещений	Воздухообмен, объем помещений	
	Приток	Вытяжка
Инкубационный зал	По расчету	
Выводной зал		
Помещение приема яиц	1,5	
Помещение для сортировки яиц		
Дезкамера	По комплексу технологического оборудования	
Помещение для молодняка	По расчету	
Помещение для сортировки молодняка		
Помещение для аэрозольной обработки молодняка	10	
Экспедиция	1	
Моечная	4	
Помещения для приготовления дезрастворов и их хранения	–	3
Кладовые, инвентарные	–	1
Помещение для хранения яиц	–	5
Помещение для отходов	–	10

Нормы освещения и освещенности птицеводческих зданий. С целью экономии энергоресурсов при проектировании искусственного освещения в птичниках рекомендуется предусматривать автоматизированное регулирование степени освещенности, интенсивности освещения по соответствующим программам. Программы должны быть рассчитаны на полный цикл (период) выращивания молодняка и содержания взрослой птицы. Необходимо использовать серийные установки для программного автоматического управления технологическим освещением и освещенностью. С целью экономии расхода энергоресурсов и нормального поведения птицы целесообразно и эффективно применение маломощных светильников типа ЛСП-18 для освещения птицеводческих зданий с клеточным содержанием птицы в многоярусных батареях.

Освещенность на уровне кормушек и поилок и режим освещения при выращивании и содержании различных видов и возрастных групп птицы должны соответствовать параметрам, приведенным в табл. 104.

Таблица 104. **Освещенность на различных участках птичника в зоне обитания птицы**

Вид и возрастная группа птицы	Освещенность, лк	Продолжительность периода, ч	
		света	темноты
1	2	3	4
Взрослое поголовье			
Куры яичных кроссов в возрасте, нед: 23–31	10–15	Увеличение по 30 мин еженедельно с 11–30 до 16	Уменьшение по 30 мин еженедельно с 12–30 до 8
32 и старше	10–15	16	8
Куры мясояичных пород в возрасте, нед: 23–30	10–15	Увеличение по 30 мин еженедельно с 11–30 до 16	Уменьшение по 30 мин еженедельно с 12–30 до 8
31 и старше	15	16	8
Куры мясных пород в возрасте, нед: 27–30	25	14–30	9–30
31 и старше	25	Увеличение до 16 (по 30 мин каждые 2 нед)	Уменьшение до 8
Индейки: самки	100	14–15	10–9
самцы	15	15	9
Утки в возрасте, нед: легких кроссов и популяций	20–25	16	8
тяжелых кроссов и популяций	20–25	17	7
мускусные: 29–45	10–15	16–17	8–7
46 и старше	10–15	18–19	6–5
Гуси в возрасте, нед: в период продуктивного использования	20	14	10
в период линьки	15	7	17
Цесарки в возрасте, нед: 28–50	20–25	16–17	8–7
51 и старше	20–25	18	6
Перепела	25–30	17	7
Ремонтный молодняк			
Куры яичных кроссов в возрасте, нед: 1	40–30	23–30	0–30
2	20–15	15	9
3–17	7–5, снижение постепенно	9	15
18–22	Повышение до 10–15 (постепенно)	Увеличение до 11–30 (еженедельно на 30 мин)	Уменьшение до 12–30

Продолжение табл. 104

1	2	3	4
Куры мясояичных пород в возрасте, нед: 1	25–30	24	–
2	20–25	17–18	7–6
3–4	10	14–16	10–8
5–17	5	8	16
18–22	20	10–12	14–12
Куры мясных пород в возрасте, нед: 1	24	24	–
2	20	20	4
3–4	10	16	8
5–18	5	8	16
20–22	10	9–11	15–13
23–25	20–25	12–14	12–10
Индейки в возрасте, дн.: 1–3	50	24	–
4–21	30	24–17 (постепенно в течение недели)	0–7
Индейки в возрасте, нед:			
3–20 (22) – самки	15	14	10
3–20 (22) – самцы	15	15	9
21–33 самки	15	7	17
23–26 самцы	15	15	9
Утки: легких и тяжелых кроссов в возрасте, дн.: 1–3	40	23	1
4–7	30	17	7
8–21	20	15–10 (уменьшение на 2 ч каждые 2–3 дн.)	9–14
22–26	7–10	8–30	15–30
9 –21 (25)	15–20	8	16
23 (26)–26 (28)	15–20	Увеличение до 17 (ежедневно на 15 мин)	Уменьшение до 7
мускусные: 1–3	15–2	24–20	4
4–11 (12)	2–3	14–16	10–8
12 (13)–24 (25)	10	8	16
25 (26)–29	10–15	Увеличение до 16–17	Уменьшение до 6–7

Продолжение табл. 104

1	2	3	4
Гуси в возрасте, нед: 1	20	23	1
2–3	15	Уменьшение до 16 (постепенно)	Увеличение до 8
4–9	15–10	15	9
10–30	10	14–9 (постепенно)	10–15
31–34	15	10–14	14–10
Цесарки в возрасте, нед: 1–2	20–25	20	4
3–20	4–6	20–12–8	4–16
21–30	20–25	8 (постепенно)	16
Перепела в возрасте, нед: 1–3	30–25	24	
4–7		Уменьшение ежедневно до 17	Увеличение ежедневно до 7
Молодняк, выращиваемый на мясо			
Цыплята-бройлеры в возрасте, нед: 1–2	25	24	–
3	25–5 (постоянно)	Прерывистое 1	Чередование 2
4–8	5	1	2
Индюшата в возрасте, дн.: 1–3	50	24	–
4–21	30	17	7
Индюшата в возрасте, нед: 4–8	15	14	10
9–16 (самки)	до 5	8	16
9–23 (самки)	до 5	8	16
Утята в возрасте, дн.: 1–3	40	23	1
4–7 (8)	30	17	7
мускусные: 1–3	15–3	23–30	0–4
4–11 (12)	2–3	14–16	10–8
Гусята в возрасте, дн.: 1–3	40	23	1
4–7 (8)	30	17	7
8–9	20	15–10	9–14
Цесарята в возрасте, нед: 1–4	20–23	20	4
4–12	3	16	8

Окончание табл. 104

1	2	3	4
Перепелята в возрасте, нед: 1–3	30–35	254	–
4–8	30–35	Уменьшение до 17	Увеличение до 7

Примечание. Отклонения от средней величины освещенности на различных участках птичника в зоне обитания птицы допустимы в ±20 %. При отключении света в птичнике должна быть полная темнота. В дни, когда птица не получает корм и при отлове птицы на убой, уровень освещенности необходимо поддерживать в птичнике в пределах 2–3 лк.

Выход и физико-химические свойства помета. В системах предусматриваются прогрессивные технологии, обеспечивающие:

- подготовку помета к использованию непосредственно в качестве органического удобрения или в качестве сырья для производства комплексных органических, органо-минеральных удобрений;
- выполнение ветеринарно-санитарных требований и законодательства по охране окружающей природной среды.

Технология подготовки к использованию помета и пометных стоков должна гарантировать профилактику распространения возбудителей инфекционных болезней.

Выбор систем должен производиться на основании технико-экономического сравнения вариантов, с учетом технологии содержания птицы, ее возраста и вида, климатических, почвенных, гидрогеологических условий, особенностей рельефа земельных площадей, на которых предполагается утилизация помета.

Все сооружения систем по транспортировке и подготовке к использованию помета должны быть обеспечены надежной гидроизоляцией, исключающей фильтрацию пометных стоков в грунтовые воды и инфильтрацию грунтовых вод в сооружения.

Нормы выхода и физико-химические свойства помета приведены в табл. 105.

Удаление помета из птичников осуществляется механизмами, входящими в комплекты оборудования для выращивания и содержания птицы два раза в сутки.

Удаление подстилочного помета при отсутствии уборочных механизмов в комплекте оборудования производится мобильными уборочными машинами или вручную после освобождения птичника.

Транспортирование помета от птичников к месту хранения и подготовки к использованию производится мобильным транспортом.

Загрузка транспортных средств должна производиться непосредственно механизмами для удаления помета из птичника.

Таблица 105. **Выход и физико-химические свойства помета**

Вид и возрастная группа птицы	Выход помета, г/гол/сут	Расчетная влажность помета, %	Объемная масса помета, т/м^3
Взрослая птица			
Куры яичные: родительское стадо	155	71–73	0,6–0,7
промышленное стадо	150	71–73	0,6–0,7
Куры мясные родительского стада	160	71–73	0,6–0,7
Индейки	260	64–66	0,6–0,7
Гуси	392	80–82	0,7–0,8
Утки	340	80–82	0,7–0,8
Ремонтный молодняк			
Куры яичные	100	64–66	0,6–0,7
Куры мясные	110	72–74	0,6–0,7
Индейки	160	70–72	0,6–0,7
Гуси	340	76–78	0,7 –0,8
Молодняк на мясо			
Цыплята-бройлеры в возрасте 1–9 нед	65	66–74	0,6–0,7
Индейки в возрасте 1–8 нед	160	70–72	0,6–0,7
Гуси в возрасте 1–9 нед	200	76–78	0,6–0,7
Утки в возрасте 1–8 нед	190	76–78	0,7–0,8

Примечание: усушка помета кур и индеек (взрослых и молодняка) при напольном содержании составляет 50, уток – 35 %.

Задание 1. Ознакомиться с видами, технологическими группами и системами содержания птицы.

Задание 2. Ознакомиться с типами, размерами и номенклатурой птицеводческих предприятий, зданий и сооружений.

Задание 3. Ознакомиться с требованиями к планировке территории, расположению и взаимной связи зданий и сооружений предприятия.

Задание 4. Ознакомиться с технологическими требованиями к строительным решениям зданий и сооружений.

Задание 5. Изучить нормы площадей и размеры основных технологических элементов зданий, сооружений и помещений.

Задание 6. Изучить потребность птицы в кормах, воде и подстилке.

Задание 7. Изучить параметры микроклимата и требования к отоплению и вентиляции производственных помещений.

Задание 8. Изучить нормы освещения и освещенности птицеводческих зданий.

Задание 9. Ознакомиться с выходом и физико-химическими свойствами помета.

Контрольные вопросы

1. Какие гигиенические требования предъявляются к кормлению, содержанию и уходу за птицей при напольной и клеточной системах содержания?
2. Какие параметры микроклимата необходимы в птичниках для взрослых кур и цыплят разного возраста?
3. Какие гигиенические требования предъявляются при строительстве птицефабрик и ферм?
4. Какие санитарно-гигиенические требования предъявляются к инкубационному яйцу и инкубации?
5. Какие гигиенические требования предъявляются при выращивании цыплят-бройлеров?

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кузнецов, А. Ф. Гигиена животных: учеб. В 2 кн. / А. Ф. Кузнецов, В. Г. Тюрин, В. Г. Семенов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – Кн. 1: Общая зоогигиена. – 360 с.

2. Гигиена животных: учеб. / В. А. Медведский [и др.]. – Минск: Техноперспектива, 2009. – 617 с.

3. Гигиена содержания, кормления и выращивания свиней в обеспечении рентабельности отрасли: монография / В. Г. Семенов [и др.]. – Чебоксары: ООО «Крона-2», 2021. – 160 с.

4. Гигиенические и технолого-экологические аспекты в свиноводстве: монография / В. Г. Семенов [и др.]. – Чебоксары: ООО «Крона-2», 2021. – 242 с.

5. Соловьев, Ф. А. Строительная гигиена: учеб. пособие / Ф. А. Соловьев. – Елгава: ЛСХА, 1981. – 223 с.

6. Справочник основных зоогигиенических ветеринарно-санитарных нормативов строительства и эксплуатации животноводческих помещений / под ред. И. Ф. Храбустовского. – Киев: Урожай, 1994. – 225 с.

7. Соляник, А. В. Свиноводство: практикум / А. В. Соляник, В. В. Соляник, А. А. Соляник. – Минск: ИВЦ Минфина, 2022. – 316 с.

8. Топчий, Д. Н. Сельскохозяйственные здания и сооружения: учеб. / Д. Н. Топчий. – Москва: Стройиздат, 1973. – 351 с.

9. Ходанович, Б. В. Строительное дело: учеб. пособие / Б. В. Ходанович. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 240 с.

10. Ходанович, Б. В. Проектирование и строительство животноводческих объектов: учеб. пособие / Б. В. Ходанович. – Москва: Агропромиздат, 1990. – 255 с.

11. Цифровые технологии в животноводстве. Практикум: в 3 ч. / А. В. Соляник [и др.]. – Горки: БГСХА, 2023. – Ч. 1: Математические основы разработки цифровых технологий в животноводстве: учеб.-метод. пособие. – 348 с.

12. Цифровые технологии в животноводстве. Практикум: в 3 ч. / А. В. Соляник [и др.]. – Горки: БГСХА, 2023. – Ч. 2: Цифровая зоотехния и зоогигиена: учеб.-метод. пособие. – 387 с.

13. Нормы технологического проектирования ветеринарных объектов для животноводческих, звероводческих и птицеводческих предприятий: ВНТП 8-93. – Введ. 01.07.1994. – Москва: Минсельхозпрод России, 1995. – 11 с.

14. Зоогигиенические правила, устанавливающие требования к содержанию и кормлению племенных животных, племенных стад, получению и хранению спермы, эмбрионов, инкубационных яиц, икры, личинок, пчелопакетов: постановление М-ва сел. хоз-ва и прод. Респ. Беларусь, 8 окт. 2013 г., № 56 / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2013.

15. Комплексные нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технического перевооружения существующих животноводческих объектов по производству молока, говядины и свинины: КНТП-1-2020. – Введ. 18.09.2020. – Минск: НАН Беларуси; М-во сел. хоз-ва и прод. Респ. Беларусь, 2021. – 120 с.

16. Нормы технологического проектирования систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета: НТП 17-99. – Введ. 01.10.1999. – Москва: Минсельхозпрод России, 2001. – 68 с.

17. Нормы технологического проектирования птицеводческих предприятий: НТП-АПК 1.10.05.001-01. – Введ. 03.01.2002. – Москва: Минсельхозпрод России, 2001. – 46 с.

18. Методические рекомендации по технологическому проектированию птицеводческих предприятий: РД-АПК 1.10.05.04-13. – Введ. 30.09.2013. – Москва: Система рекомендательных документов агропромышленного комплекса Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, 2013. – 217 с.

19. Ветеринарно-санитарные требования при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации животноводческих помещений: РД-АПК 3.10.07.05-17. – Введ. 23.05.2017. – Москва: Система рекомендательных документов агропромышленного комплекса Министерства сельского хозяйства Российской Федерации , 2017. – 88 с.

20. Республиканские нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технологического перевооружения животноводческих объектов: РНТП-1-2004. – Введ. 15.10.2004. – Минск, НАН Беларуси; М-во сел. хоз-ва и прод. Респ. Беларусь, 2004. – 92 с.

21. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества: СанПиН 10-124 РБ 99. – Введ. 01.01.2000. – Минск: Национальный фонд технических нормативных правовых актов, 1999. – 48 с.

22. Требования к санитарно-защитным зонам организаций, сооружений и иных объектов, оказывающих воздействие на здоровье человека и окружающую среду и иных объектов. Санитарно-защитные зоны: СанПиН № 91 от 11.10.2017. – Введ. 02.11.2017. – Минск: Национальный фонд технических нормативных правовых актов, 2017. – 42 с.

23. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения: СНиП 2.04.02-84 (с изм.). – Введ. 01.01.1985. – Москва: Союзводоканалпроект Госстроя СССР, 1984. – 159 с.

24. Канализация. Наружные сети и сооружения: СНиП 2.04.03-85 (с изм.). – Введ. 01.01.1986. – Москва: Союзводоканалпроект Госстроя СССР, 1985. – 164 с.

25. Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения: СНиП 2.10.03-84. – Введ. 01.01.1985. – Москва: Гипронисельхоз Минсельхоза СССР, 1984. – 17 с.

26. Отопление, вентиляция и кондиционирование: СНиП 41-01-2013. – Введ. 01.01.2013. – Москва, 2013. – 62 с.

27. Строительство. Проектная документация. Состав и содержание = Будаўніцтва. Перадпраектная дакументацыя. Склад і парадак распрацоўкі: ТКП 45-1.02-295-2014 (02250). – Введ. 14.07.2014. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2014. – 49 с.

28. Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования = Будаўнічая цеплатэхніка. Будаўнічыя нормы праектавання: ТКП 45-2.04-43-2006* (02250). – Введ. 29.12.2006. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2006. – 36 с.

29. Генеральные планы сельскохозяйственных предприятий. Строительные нормы проектирования = Генеральныя планы сельскагаспадарчых прадпрыемстваў. Будаўнічыя нормы праектавання: ТКП 45-3.01-164-2009. – Введ. 01.01.2009. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2009. – 45 с.

30. Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-3.02-141-2009 (02250). – Введ. 01.01.2010. – Минск: Национальный фонд технических нормативных правовых актов, 2009. – 24 с.

31. Предпроектная (предынвестиционная) документация. Состав, порядок разработки и утверждения = Будаўніцтва. Перадпраектная (перадынвестыцыйная) дакументацыя. Склад, парадак распрацоўкі і зацвярджэння: ТКП 45-1.02-298-2014 (02250). – Введ. 14.07.2014. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2014. – 43 с.

32. Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосфера. Выбросы загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферный воздух. Правила расчета выбросов

от животноводческих комплексов, звероферм и птицефабрик = Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Атмасфера. Выкіды забруджвальных рэчываў і цяплічных газаў у атмасфернае паветра. Правілы разліку выкідаў ад жывелагадоўчых комплексаў, звераферм і птушкафабрык: ТКП 17.08-11-2008 (02120). – Введ. 01.03.2009. – Минск: М-во прир. ресурсов и охраны окруж. среды Респ. Беларусь, 2008. – 47 с.

33. Водозаборные сооружения. Строительные нормы проектирования = Водазаборныя збудаванні. Будаўнічыя нормы праектавання: ТКП 45-4.01-30-2009 (02250). – Введ. 01.11.2009. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2009. – 32 с.

34. Сооружения водоподготовки. Строительные нормы проектирования = Збудаванні водападрыхтоўкі. Будаўнічыя нормы праектавання: ТКП 45-4.01-31-2009 (02250). – Введ. 01.11.2009. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2009. – 62 с.

35. Наружные водопроводные сети и сооружения. Строительные нормы проектирования = Знадворныя вадаправодныя сеткі і збудаванні. Будаўнічыя нормы праектавання: ТКП 45-4.01-32-2010 (02250). – Введ. 01.01.2011. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2010. – 61 с.

36. Системы наружной канализации. Сети и сооружения на них. Строительные нормы проектирования = Сістэмы знадворнай каналізацыі. сеткі і збудаванні на іх. Будаўнічыя нормы праектавання: ТКП 45-4.01-56-2012 (02250). – Введ. 01.12.2012. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2012. – 27 с.

37. Очистные сооружения сточных вод. Строительные нормы проектирования = Ачышчальныя збудаванні сцекавых вод. Будаўнічыя нормы праектавання: ТКП 45-4.01-202-2010 (02250). – Введ. 01.01.2011. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2010. – 102 с.

38. Основания и фундаменты зданий и сооружений. Подпорные стены и крепления котлованов. Правила проектирования и устройства: ТКП 45-5.01-237-2011 (02250). – Введ. 01.01.2012. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2011. – 100 с.

39. Благоустройство территорий. Озеленение. Правила проектирования и устройства = Добраўпарадкаванне тэрыторый. Азеляненне. Правілы праектавання і ўстройвання: ТКП 45-3.02-69-2007 (02250). – Введ. 01.07.2008. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2007. – 24 с.

40. Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования = Натуральнае і штучнае. Асвятленне. Будаўнічыя нормы праектавання: ТКП 45-2.04-153-2009. – Введ. 01.01.2010. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2009. – 104 с.

41. Производственные здания. Строительные нормы проектирования = Вытворчыя будынкі. Будаўнічыя нормы праектавання: ТКП 45-3.02-90-2008 (02250). – Введ. 01.11.2008. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2008. – 10 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3
Тема 1. Технологические и гигиенические основы проектирования животноводческих объектов 4
Тема 2. Общие сведения о строительных материалах и их гигиенических свойствах 24
Тема 3. Технологические и гигиенические требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям 34
Тема 4. Основные технологические решения на фермах и комплексах для крупного рогатого скота 60
Тема 5. Основные технологические решения на предприятиях по производству свинины 118
Тема 6. Основные технологические решения на птицеводческих предприятиях 162
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 213