

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 08.08.2023 15:00:44
Уникальный программный ключ:
4c46f2d9dda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра морфологии, акушерства и терапии

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению курсовой работы
по дисциплине

«ГИГИЕНА ЖИВОТНЫХ»

студентами факультета ветеринарной медицины и зоотехнии
по специальности 36.05.01 Ветеринария

Квалификация (степень) выпускника: ветеринарный врач

Форма обучения - очная, заочная, очно-заочная

Чебоксары 2023 г.

Методические указания разработаны на кафедре морфологии, акушерства и терапии, кандидатом ветеринарных наук Борониным В.В. и кандидатом ветеринарных наук Симурзиной Е.П.

Методические указания предназначены для студентов по специальности 36.05.01 Ветеринария. Указания предназначены для выполнения курсовой работы студентами, предусмотренной рабочей программой дисциплины «Гигиена животных». Методические указания раскрывают порядок выполнения курсовой работы.

Рецензенты:

Косяев Н.И. – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет».

Альдяков А.В. – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры морфологии, акушерства и терапии ФГБОУ ВО «Чувашский государственный аграрный университет».

Рассмотрены на заседании кафедры морфологии, акушерства и терапии (протокол № 3 от 26 сентября 2022 г.)

Одобрено и рекомендовано к изданию методической комиссией факультета ветеринарной медицины и зоотехнии (протокол № 8 от 20 апреля 2023 г.)

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет», 2023

Введение

Содержание животных в течение длительного времени в закрытых помещениях обуславливает прямую зависимость состояния здоровья поголовья от параметров микроклимата этих помещений.

В помещениях с недостаточной вентиляцией (воздухообменом) происходит накопление вредных газов (углекислого газа, аммиака, сероводорода и др.) сверх допустимого предела, при этом ухудшаются процессы обмена веществ, общее физиологическое состояние, естественная резистентность организма животных, переваримость и усвоение питательных веществ корма, а также снижается продуктивность и качество продукции. В этой связи зооветеринарный специалист должен уметь определять отдельные параметры микроклимата и владеть современными методами его оптимизации.

Курсовая работа по гигиене животных является одним из разновидностей самостоятельной работы студентов, целью которой является систематизация, углубление и закрепление знаний по соответствующим разделам программы, развитие навыков самостоятельной работы, практического применения теоретических знаний при решении различных зоогигиенических вопросов.

Курсовая работа выполняется на 3 курсе. Выполнение курсовой работы способствует формированию у студентов гигиенического и профессионального мышления, представления о взаимосвязи гигиены животных с широким кругом вопросов, связанных с созданием на животноводческих фермах оптимальных зоогигиенических условий, решаемых с участием ветеринарного специалиста и зооинженера в процессе проектирования, строительства, реконструкции и эксплуатации животноводческих предприятий.

1. Методика выполнения курсового проекта

Курсовая работа представляет собой комплекс вопросов, разрешаемых студентами самостоятельно и направленных на углубленное изучение основных и наиболее важных разделов учебной программы.

Тематика курсовых работ с учетом учебной программы по дисциплине, актуальности и значимости разработана сотрудниками кафедры морфологии, акушерства и терапии и отличается исходными данными примерно одинаковой сложности.

Работу выполняют на стандартных листах формата А4 (297 х 210 мм) на одной стороне в объеме 25-45 страниц, размер левого поля 30 мм, правого 15 мм, размер верхнего и нижнего полей по 15 мм, шрифт Times New Roman 14, межстрочный интервал полуторный. Страницы нумеруют арабскими цифрами в правом нижнем углу или посередине.

Курсовая работа должна содержать титульный лист с указанием факультета, курса обучения, фамилии, имени, отчества исполнителя, а также ученой степени и ученого звания преподавателя, проверяющего курсовой проект (прил. 1). Титульный лист включают в общую нумерацию, но номер на нем не ставят.

После титульного листа следует поместить лист с оглавлением, в котором указывают главы и страницы их размещения в тексте. Каждый раздел начинают с новой страницы. Заглавия разделов пишут крупными буквами.

Небрежно оформленные работы не принимаются. В проекте не допускаются произвольные сокращения слов и оборотов, например, с/х вместо сельское хозяйство, КРС вместо крупный рогатый скот и т.д.

При выполнении курсовой работы необходимо предварительно изучить литературу по данному вопросу. К источникам литературы относятся книги, учебные пособия, брошюры, журнальные статьи, рекомендации, справочники, инструкции и материалы по передовому опыту сельскохозяйственных предприятий.

Библиографический список составляют в алфавитном порядке: указывают фамилию автора, его инициалы, полное название книги или статьи, название издательства и год издания, для журнальных статей, наряду с годом издания, указывают номер журнала.

Для иллюстрации рекомендуется использовать таблицы, чертежи (планы) ферм и зданий, рисунки, графики, схемы, диаграммы и фотографии. Их выполняют на обычной бумаге, кальке или миллиметровке стандартного формата.

Работу следует представлять на рецензирование преподавателю не позднее чем за месяц до начала сессии.

Если после рецензирования преподаватель не зачел работу, то студент дорабатывает его в соответствии с замечаниями и вновь сдает на проверку.

Оценку по курсовой работе выставляют после его защиты.

Не выполнившие курсовую работу студенты до экзамена не допускаются.

2. Содержание курсового проекта

ВВЕДЕНИЕ

В данном разделе излагают задачи, стоящие перед сельским хозяйством (в частности перед животноводством, птицеводством, пушным звероводством, рыбоводством, пчеловодством и т.д.). Особое внимание обращают на использование экономически эффективных технологий производства животноводческой продукции, пути улучшения условий содержания и эксплуатации животных, способствующих повышению их продуктивности и снижению заболеваемости.

Содержание данной части зависит от темы курсовой работы. В заключение дается обоснование необходимости разработки данной тематики и курсовой работы.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Обзор литературы должен теоретически подготовить студентов к выполнению курсовой работы. В данном разделе, пользуясь учебниками и учебными пособиями, монографиями, журнальными статьями и другими отечественными и зарубежными источниками, данными передового опыта, студенты должны представить научное обоснование основных вопросов и положений, вытекающих из темы курсовой работы.

В обзоре литературы необходимо раскрыть такой вопрос, как влияние условий содержания на животных данного вида, зоогигиенические требования к микроклимату, кормам, освещенности, ограждающим конструкциям зданий и размещению животных.

Обзор литературы должен быть созвучен теме и названию курсовой работы.

Материал данного раздела излагают последовательно. Он должен быть логически взаимосвязанным. В проекте не следует прибегать к переписыванию отдельных абзацев из литературного источника, а также излагать методику исследований автора (это приводит к ненужному увеличению объема курсового проекта).

В этом разделе обязательно должны быть ссылки на фамилии авторов, чьи данные, справочные или нормативные материалы приводятся в курсовом проекте, с указанием года издания этих работ. Например: «по данным А.И. Карелина (1988)» или «как сообщает А.П. Онегов и др. (1984)».

На основе изучения литературы студенты должны сформулировать задачи, которые будут решены в курсовой работе.

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

2.1. Зоогигиенические требования к выбору участка для строительства.

2.1.1. Климатический район. Рельеф местности. Грунтовые воды, почва.

2.1.2. Зооветеринарные разрывы и санитарно-защитные зоны между зданиями, фермами, другими объектами и населенными пунктами.

2.2. Характеристика проектируемого помещения.

2.2.1. Назначение помещения.

- 2.2.2. Поголовье животных по возрастному составу и продуктивности. Живая масса их по группам.
- 2.2.3. Системы и способы содержания животных.
- 2.2.4. Выгульные площадки. Их размеры. Площадь на одну голову.
- 2.3. Зоогигиенические требования к площадям, размерам и внутренней планировке помещения.
 - 2.3.1. Длина, ширина, высота (м), кубатура помещения (м³), площадь пола на 1 голову (м²).
 - 2.3.2. Внутренняя планировка (количество проходов, секций, рядов, стойл, станков, денников, клеток и их размеры).
 - 2.3.3. Ограждающие конструкции помещения и их характеристика. Фундамент, стены, перекрытия, полы, окна, тамбуры, материалы их изготовления, размеры.
- 2.4. Зоогигиенические требования к технологическим процессам.
 - 2.4.1. Вид и устройство кормушек, их размеры. Способы раздачи различных видов кормов.
 - 2.4.2. Поение животных, вид поилок, расчет суточного и годового расхода воды.
 - 2.4.3. Способы доения животных (тип доильного аппарата, установки), режим и кратность доения, первичная обработка молока (фильтрация, охлаждение, пастеризация).
 - 2.4.3. Способы стрижки овец.
 - 2.4.3. Способы сбора яиц в птицеводческих помещениях.
- 2.5. Освещенность помещения: естественная и искусственная.
 - 2.5.1. Окна: размер, тип, форма, общая площадь, световой коэффициент, вид остекления (одинарное, двойное), количество окон, высота от пола.
 - 2.5.2. Электроснабжение и искусственное освещение: число лампочек, их мощность, интенсивность освещения, коэффициент естественной освещенности, световой коэффициент, вид осветительных приборов.
- 2.6. Устройство вентиляционно-отопительного оборудования. Существующее вентиляционно-отопительное оборудование в данном помещении, основной принцип его действия.
 - 2.6.1. Оптимальный уровень воздухообмена для зимнего и переходного периодов (по накоплению углекислого газа и водяных паров).
 - 2.6.2. Кратность воздухообмена в час, объем воздухообмена на 1 голову, у кур – на 1 ц живой массы.
 - 2.6.3. Общая площадь сечения вытяжных и приточных каналов, а также их количество при вентиляции с естественным побуждением движения воздуха.
 - 2.6.4. Расчёт количества вентиляторов (соответствующей мощности), которое необходимо в помещении с принудительным воздухообменом.
 - 2.6.5. Тепловой баланс помещения для самого холодного периода года. При отрицательном тепловом балансе выбрать наиболее оптимальные виды отопления.
- 2.7. Устройство канализации: ширина, глубина лотков, наличие гидравлического затвора, жижеборник и его емкость. Способ уборки навоза, крат-

ность уборки в течение суток. Место хранения и переработки навоза, помета. Навозохранилище: емкость, расстояние от фермы, способ хранения, удаления из помещения, использование (расчет годового выхода навоза, вместимости навозохранилища; куда используется навоз или помет).

2.8. Вид используемого подстилочного материала: норма расхода на 1 животное, способ применения, хранение.

3. ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Графическая часть курсовой работы должна включать:

3.1. Схему генерального плана фермы с нанесением всех объектов и основных путей технологических потоков.

3.2. План и поперечный разрез основного животноводческого здания с расстановкой технологического оборудования (стойл, станков и др.).

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ФЕРМЫ

4.1. Соблюдение требований по охране природной среды от загрязнения и распространения инфекционных и инвазионных заболеваний, общих для человека и животных;

4.2. Очистка сбрасываемых производственных и бытовых стоков, хозяйственно-фекальных сточных вод;

4.3. Соблюдение требований по удалению, хранению, переработке навоза и мочи с целью использования их на удобрение почвы;

4.4. Утилизация, нейтрализация и сжигание хозяйственно-бытовых и производственных отходов;

4.5. Нейтрализация и уничтожение использованных ядохимикатов, применяемых при обработке животных в купочных ваннах и на специальных площадках.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В конце работы студенты пишут небольшое заключение по своей работе, где отмечают вкратце свое мнение, какое влияние оказывает правильная разработка проекта на организм животных и их продуктивность.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

В библиографический список необходимо включать все литературные источники, используемые в курсовом проекте, в алфавитном порядке. Сначала указывают фамилию автора, затем название книги, статьи или другого источника, издательство, год издания, страницу (ГОСТ Р 7.0.83-2013).

3. Методы расчета параметров микроклимата животноводческого помещения

3.1. Ветеринарно-санитарные требования к качеству кормов.

Правильное кормление - одна из важнейших гарантий сохранения на необходимом уровне здоровья, естественной и приобретенной устойчивости животных, максимальной продуктивности при высоких качественных показателях продукции.

В русле отмеченного необходимо осветить следующие моменты:

- предусмотренность определенного режима и очередности потребления кормов;
- подготовка кормов к скармливанию в зависимости от вида, возраста, физиологического состояния, пола, производственной специализации, породы, линии животного;
- обеспеченность потребности организма животного необходимым по объему и энергии кормом, поддержание на достаточном уровне всех питательных веществ, используемых для пластических целей, высокой продуктивности и регуляции физиологических функций организма (привести основной рацион кормления животных и соответствует ли он нормам и рационам ВАСХНИЛ);
- безопасность или безвредность кормов, т.е. отсутствие патогенных организмов, в том числе микрофлоры, вредных и токсических веществ, а также других заразных и опасных начал;
- потребность животных в кормах (суточная, за месяц, стойловый и пастбищный периоды, год).

3.2. Ветеринарно-санитарные требования к качеству воды, гигиена поения

- Источник обеспечения фермы водой, наблюдение за его ветеринарно-санитарным состоянием, и организация охраны с целью предупреждения возможных загрязнений воды органическими и прочими отбросами и нечистотами, организация санитарно-лабораторного контроля качества воды и учет постоянства ее качества в зависимости от сезонов года и почвенных условий, установление взаимосвязи между доброкачественностью питьевой воды и заболеваниями животных;

- Нормативы питьевой воды в сутки на 1 голову животного данного помещения;
- Расчет суточной потребности воды для всех групп животных по проектируемому объекту;
- Обеспечение проектируемого помещения водопойным оборудованием: тип поилок, количество и их размещение;
- Организация поения животных.

Для расчета суточной потребности питьевой воды пользуются ее нормативами. Так, для поения 1 коровы в сутки затрачивается 80 л воды. Отсюда можно

рассчитать суточный расход питьевой воды на все поголовье (в нашем примере в помещении содержатся 400 коров) - 32000 л/сут. Помимо этого в животноводческих помещениях вода расходуется еще на технологические нужды, что составляет 40% от среднесуточного расхода питьевой воды - 12800 л/сут. Тогда общий суточный расход воды в коровнике на 400 голов составляет $32000+12800=44800$ л.

3.3. Обоснование естественной и искусственной освещенности

Освещенность: естественная и искусственная. Окна - размер, тип, форма, общая световая площадь, освещенность помещения (световой коэффициент), вид остекления (одинарное, двойное). Общее количество окон и расположение их по высоте от пола. Электроснабжение и искусственное освещение: число лампочек, их мощность, интенсивность освещения, вид осветительных приборов.

Следует определить естественную освещенность в стойловом помещении (геометрическое нормирование) по формуле:

$$СК = \frac{O}{П},$$

где СК - световой коэффициент; О - площадь световых проемов (остекления, м²); П - площадь пола помещения, м² (при этом площадь окон принимают за единицу).

Например: площадь пола в коровнике П - 1298 м², а площадь остекленной поверхности О - 85 м². Определяем световой коэффициент:

$$СК = \frac{85}{1298} = \frac{1}{15} \text{ или } СК=1:20$$

Для определения искусственной освещенности подсчитывают число ламп в помещении и определяют их общую мощность, выраженную в ваттах (Вт). Полученную величину делят на площадь пола и получают удельную мощность в Вт/м². Для перевода освещенности, выраженной в Вт/м², в люксы (лк) умножают количество Вт/м² на следующие коэффициенты (в зависимости от ламп):

Мощность ламп	Лампы накаливания	Люминесцентные лампы
до 100 Вт	2,0	6,5
100 Вт и выше	2,5	8,0

Пример. Площадь коровника 1394 м², освещается помещение 60 люминесцентными лампами (ЛБ-80), мощностью каждая 80 Вт.

- Определяем общую мощность источников освещения помещения (N_{общ}):

N_{общ} = мощность одной лампы • количество ламп = 80•60 = 4800 Вт.

- Находим удельную мощность помещения делением общей мощности источников освещения на площадь помещения: $4800 \text{ Вт} : 1394 \text{ м}^2 = 3,4 \text{ Вт/м}^2$.

- Переводим удельную мощность помещения в освещенность, выражен-

ную в лк: $3,4 \text{ Вт/м}^2 \cdot 6,5 = 22,1 \text{ лк}$.

Для равномерной освещенности животноводческих помещений рекомендуется, чтобы расстояние между светильниками не превышало двойного расстояния между лампой и рабочей поверхностью.

3.3. Обоснование и расчет воздухообмена по влажности воздуха и диоксиду углерода. Схема расположения вытяжных труб и приточных каналов, их размеры и число.

Одним из условий обеспечения требуемого воздушного режима в помещениях для сельскохозяйственных животных является расчет и устройство эффективной вентиляции. При нормальном воздухообмене предупреждается конденсация водяных паров на ограждающих конструкциях и оборудовании, создается хороший микроклимат.

Исходной величиной при расчете эффективности вентиляции является часовой объем вентиляции. Часовой объем вентиляции - это величина, определяющая какое количество чистого воздуха в кубических метрах надо вводить в данное помещение с данным поголовьем, чтобы обеспечить в нем требуемый по нормативам воздушный режим.

В связи с тем, что в летний период в помещениях накапливается избыток теплоты, а в зимний - избыток диоксида углерода и влаги, воздухообмен рассчитывают для каждого конкретного периода. Для холодного и переходного периодов воздухообмен для животноводческих помещений следует рассчитывать по влаге с проверкой на углекислый газ, для теплого - по теплоизбыткам с проверкой на влажность. В помещениях для цыплят во все сезоны года - по углекислому газу с проверкой по теплоизбыткам.

Необходимый воздухообмен при повышенной концентрации диоксида углерода определяют по формуле:

$$L = \frac{C}{C_1 - C_2},$$

где L_{CO_2} - часовой объем вентиляции, т.е. выраженное в кубических метрах количество воздуха, которое надлежит вывести из помещения за 1 ч, $\text{м}^3/\text{ч}$; C - количество диоксида углерода, выделяемого всеми животными за 1 ч, л; C_1 - допустимая концентрация диоксида углерода в воздухе помещений, л/м^3 ; ($2,5 \text{ л/м}^3$ или $0,25 \%$); C_2 - содержание диоксида углерода в наружном воздухе, л/м^3 (величина постоянная и равна $0,3 \text{ л/м}^3$ или $0,03\%$).

Для определения поступления диоксида углерода от животных нужно количество диоксида углерода, выделяемого одним животным определенной массы и продуктивности, умножить на количество животных.

Поступление диоксида углерода от птицы (C , л/ч) определяют по формуле:

$$C = \text{CO}_2 n m,$$

где CO_2 - количество диоксида углерода, выделяемого на 1 кг массы птицы за 1 ч, л/ч; n - поголовье птицы в помещении; m - масса одной птицы, кг.

Кратность обмена воздуха в помещении определяют по формуле:

$$K = \frac{L_{CO_2}}{V},$$

где K - кратность обмена воздуха в помещении, раз/ч; L_{CO_2} - часовой объем вентиляции, $м^3/ч$; V - объем помещения $м^3$.

Для объективной оценки воздухообмена определяют удельный часовой объем вентиляции, т.е. часовой объем вентиляции в помещении на одну голову по формуле:

$$L_1 = \frac{L_{CO_2}}{n},$$

где L_1 - объем вентиляции на 1 животное; n - количество животных в помещении.

Необходимую общую площадь сечения вытяжных каналов, которая в состоянии обеспечить расчетный объем вентиляции, проводят по формуле $L = sv t$, откуда:

$$S_{\text{выт}} = \frac{L}{v t},$$

где S - искомая площадь сечения вытяжных труб, $м^2$; L - часовой объем вентиляции, $м^3/ч$; v - скорость движения воздуха в вентиляционной трубе, $м/с$; t - расчетное время, $1ч = 3600 с$.

Скорость движения воздуха определяют по таблице приложения 12.

Вычисление количества вытяжных труб ведется по формуле:

$$N_1 = \frac{S_{\text{выт}}}{\Pi_1},$$

где N_1 - количество вытяжных труб; $S_{\text{выт}}$ - суммарное сечение вытяжных труб, $м^2$; Π_1 - сечение одной вытяжной трубы, $м^2$.

Суммарную площадь поперечного сечения приточных каналов принимают равной 70% от суммарной площади поперечного сечения вытяжных труб. Отсюда следует:

$$S_{\text{прит}} = \frac{S_{\text{выт}} \cdot 70}{100},$$

Затем определяют количество приточных каналов:

$$N_2 = \frac{S_{\text{прит}}}{\Pi_2},$$

где N_2 - количество приточных каналов; $S_{\text{прит}}$ - суммарное сечение приточных каналов, $м^2$; Π_2 - сечение одного приточного канала, $м^2$.

Объем вентиляции, рассчитанный по содержанию углекислоты, в большинстве случаев оказывается недостаточным для удаления образующихся в помещении водяных паров. Поэтому расчеты вентиляции лучше вести по влажности воздуха.

Количество воздуха (L , $м^3/ч$), необходимое для удаления избыточной влажности, рассчитывают по формуле:

$$L = \frac{W}{d_{\text{в}} - d_{\text{н}}},$$

где W - поступление водяных паров, выделяемых за час поголовьем животных данного помещения с надбавкой на испарение воды с пола, автопоилок, стен, кормушек и т.д., г/ч; $d_{\text{в}}$ - допустимое влагосодержание воздуха в помещении, г/м³; $d_{\text{н}}$ - влагосодержание наружного воздуха, вводимого в помещение, г/м³.

Поступление водяных паров от животных находят в приложениях 6. Норму выделения водяных паров одним животным умножают на число животных с определенными живой массой и продуктивностью.

Выделение водяных паров животными зависит от окружающей температуры, поэтому для повышения точности расчетов нужно учитывать поправочные коэффициенты (см. прилож. 9).

Количество водяных паров (W , г/ч), выделяемых птицей, находят по формуле:

$$W = W_0 n m r,$$

где W_0 - количество влаги, выделяемой на 1 кг птицы, г/ч (см. прилож. 7); n - поголовье птицы в помещении; m - масса одной птицы, кг; r - поправочный коэффициент, учитывающий изменение выделения влаги в зависимости от температуры (см. прилож. 8).

Для определения количества водяных паров, поступающих в воздух помещения с ограждающих конструкций пользуются процентными надбавками (см. прилож. 10) к выделению водяных паров животными.

Допустимое влагосодержание воздуха в помещении ($d_{\text{в}}$) определяют расчетным путем. Для этого нужно знать нормативную температуру и относительную влажность помещения (см. прилож. 3). По таблице максимальной упругости водяных паров (см. прилож. 15) находят максимальную влажность при данной температуре. Тогда допустимое влагосодержание воздуха в помещении определяют по формуле:

$$d_{\text{в}} = \frac{ER}{100},$$

где E — максимальная влажность при нормативной температуре, мм. рт. ст.; R - относительная влажность по нормативу.

Влагосодержание наружного воздуха ($d_{\text{н}}$) зависит от климатических условий данной местности и времени года. Его находят в прилож. 11

Для расчета воздухообмена в зимний период берут значения показателя в январе, для расчета воздухообмена в переходный период - среднюю за ноябрь и март.

Пример. Рассчитать объем вентиляции коровника на 400 голов, построенного в районе Казани, в котором размещены 100 коров с средним живым весом 600 кг и средним суточным удоем 15 кг; 100 коров с живым весом 500 кг, с удоем 10 кг; 100 коров с живым весом 400 кг, с удоем 10 кг; 100 стельных сухостойных коров с живым весом 600 кг. Внутренние размеры коровника 120х20,5х3,2 м. Стены кирпичные в 2,5 кирпича. Пол бетонированный, в стой-

лах деревянный. Потолок состоит из железобетонных плит толщиной 15 см, пароизоляционного слоя (рубероид или толь в один слой), теплоизоляционного слоя (керамзитовый гравий) толщиной в 20 см. Всего окон 36, размером 1,6х1,2 м, двойной рамой. Ворот 6 размером 2,1х2,4 м из двойных досок, в промежутке которых имеется утеплительный слой из войлока. 3 двери размером 1,2х2,1 м. Вытяжные вентиляционные трубы высотой 5 м, размером 1х1 м. Приточные вентиляционные каналы 0,7х0,5 м. В коровнике относительная влажность 70%, температура воздуха +10°C, барометрическое давление атмосферного воздуха составляет 760 мм рт. ст.

Расчет воздухообмена по диоксиду углерода начинаем с расчета его поступления (см. прилож. 6):

1 корова живой массой 600 кг, с удоем 15 кг выделяет 171 л/ч, а 100 - 17100 л/ч;

1 корова живой массой 500 кг, с удоем 10 кг выделяет 142 л/ч, а 100 - 14200 л/ч;

1 корова живой массой 400 кг, с удоем 10 кг выделяет 126 л/ч, а 100 - 12600 л/ч;

1 сухостойная корова живой массой 600 кг - 152 л/ч, а 100 - 15200 л/ч.

Общее поступление диоксида углерода составит 59100 л/ч. Тогда часовой объем вентиляции равен:

$$L_{CO_2} = \frac{59100 \text{ л/ч}}{2,5 \text{ л/м}^3 - 0,3 \text{ л/м}^3} = 26863,6 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Расчет объема вентиляции для удаления избыточной влажности проводят в следующем порядке.

Вначале находят поступление водяных паров от животных (см. прилож. 6):

1 корова живой массой 600 кг, с удоем 15 кг выделяет 549 г/ч, 100 - 54900 г/ч;

1 корова живой массой 500 кг, с удоем 10 кг выделяет 455 г/ч, 100 - 45500 г/ч;

1 корова живой массой 400 кг, с удоем 10 кг выделяет 404 г/ч, 100 - 40400 г/ч;

1 сухостойная корова живой массой 600 кг выделяет 489 г/ч, 100 - 48900 г/ч.

Общее поступление водяных паров от животных равно 189700 г/ч.

При удовлетворительном санитарном режиме, исправно действующей канализации и регулярной уборке навоза в коровнике надбавка на испарение влаги с ограждающих конструкций и оборудования составляет 10% от общего количества водяного пара, выделяемого животными, что в данном случае равен 18970 г/ч.

Всего водяных паров в коровник поступает 208670 г/ч.

По микроклиматическим нормативам температура в коровнике зимой должна быть 10°C, относительная влажность 70%.

Максимальная влажность воздуха при температуре 10°C равна 9,17 г/м³, а относительная влажность должна составлять 70 % максимальной, т.е. 9,17х0,7 =

6,4 г/м³. Влагосодержание наружного воздуха для Казани, по данным метеостанции, в январе составило 1,6 г/м³, в марте - 2,3, в ноябре - 3,1 г/м³. Средняя температура самого холодного месяца минус 13,5°C (см. прилож. 11).

Для расчета часового объема вентиляции в зимний период принимаем влагосодержание в январе, равное 1,6 г/м³.

$$L_{зимн} = \frac{208670 \text{ г/ч}}{6,4 \text{ г/м}^3 - 1,6 \text{ г/м}^3} = 43472 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Для расчета воздухообмена в переходный период берут среднее значение влагосодержания наружного воздуха за ноябрь и март: (3,1+2,3)/2=2,7 г/м³.

$$L_{перех} = \frac{208670 \text{ г/ч}}{6,4 \text{ г/м}^3 - 2,7 \text{ г/м}^3} = 56397,3 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Кратность воздухообмена в переходный период составит:

$$K = \frac{L_{перех}}{V} = \frac{56397,3 \text{ м}^3 / \text{ч}}{120 \text{ м} \times 20,5 \text{ м} \times 3,2 \text{ м}} = 7,2 \text{ раза в час}$$

В расчете на одну корову воздухообмен в зимний период составит: 43472,9 м³/ч : 400 гол = 108,6 м³/ч, в переходный период: 56397,3 м³/ч : 400 гол = 140,9 м³/ч, а в расчете на 100 кг живой массы - соответственно 20,7 и 26,8 м³/ч.

Для обеспечения необходимого воздухообмена рассчитываем площадь вытяжных шахт и приточных каналов и их число. С этой целью предварительно установим скорость движения воздуха в вентиляционных трубах. Она зависит от высоты вытяжной трубы, разности температуры воздуха помещения и температуры атмосферного воздуха.

Разность температур воздуха помещения и атмосферного составит:

$$\Delta t = 10^\circ\text{C} - (-13,5^\circ\text{C}) = 23,5^\circ\text{C}.$$

При Δt равном 22°C и высоте вытяжных шахт 5 м $v = 1,44$ м/с.

При Δt равном 24°C и высоте вытяжных шахт 5 м $v = 1,51$ м/с.

$$v_{ср} = 1,44 \text{ м/с} + 1,51 \text{ м/с} : 2 = 1,47 \text{ м/с}.$$

$$S_{выт} = \frac{L_{перех}}{vt} = \frac{56397,3 \text{ м}^3 / \text{ч}}{1,47 \text{ м/с} \times 3600 \text{ с}} = 10,6 \text{ м}^2$$

Определяем количество вытяжных труб:

$$N_1 = \frac{S_{выт}}{P_1} = \frac{10,6 \text{ м}^2}{1 \text{ м}^2} \approx 10,0$$

Определяем суммарную площадь поперечного сечения приточных каналов:

$$S_{прит} = \frac{S_{выт} \times 70}{100} = \frac{10,0 \text{ м}^2 \times 70}{100} = 7,0 \text{ м}^2$$

Определяем количество приточных каналов:

$$N_2 = \frac{S_{прит}}{P_2} = \frac{7,0 \text{ м}^2}{0,35 \text{ м}^2} = 20,0.$$

3.4. Обоснование и расчет теплового баланса

Правильно решить вопросы оптимизации микроклимата в каждом конкретном помещении помогает расчет его теплового баланса еще на стадии проектирования, а затем строительства и эксплуатации помещения.

Под тепловым балансом помещения следует понимать количество тепла, которое поступает (без учета отопления) и теряется из него в единицу времени. Цель расчета теплового баланса - определить достаточно ли тепла, выделяемого животными для обеспечения нормального температурного режима в неотапливаемом помещении, если недостаточно, то сколько, т.е. определяется дефицит тепла.

Недостаток тепла для обогрева всего поступающего атмосферного воздуха в неотапливаемых помещениях может повести к снижению в них температуры воздуха, к образованию сырости, к конденсации влаги на внутренней поверхности ограждений. Правильно рассчитанный тепловой баланс позволяет предвидеть заранее такое положение и своевременно принять меры к утеплению помещения, регулированию вентиляции, борьбе с сыростью. Температура в помещении, главным образом, должна поддерживаться за счет тепла, выделяемого животными.

В животноводческих помещениях приходная часть тепла складывается из тепла, выделяемого всеми животными данного помещения и из тепла, выделяемого обогревательными приборами, а расходная часть тепла - из тепла, расходуемого на обогрев приточного холодного воздуха ($\Delta t \times L \times 0,24$), из тепла, расходуемого на обогрев ограждающих конструкций здания ($\Delta t \times \sum K \times F$), из тепла, расходуемого на испарение влаги с ограждающих конструкций ($W_{зд}$).

Тепловой баланс животноводческого помещения рассчитывают по формуле:

$$Q_{ж} = \Delta t(L \times 0,24 + \sum K \times F) + W_{зд},$$

где $Q_{ж}$ - поступление тепла от животных, ккал/ч; Δt - разность между оптимальной температурой воздуха помещения и среднемесячной температурой воздуха самого холодного месяца зоны, °С (см. прилож. 11); L - количество воздуха, удаляемого из помещения или поступающего в него в течение 1 ч, кг; 0,24 - количество тепла, необходимое для нагрева 1 кг воздуха на 1 °С, ккал/кг; K - коэффициент общей теплопотери через ограждающие конструкции (см. прилож. 17); F - площадь ограждающих конструкций; $\sum$ - показатель суммирования произведений $K \times F$; $W_{зд}$ - расход тепла на испарение влаги с поверхности ограждающих конструкций здания, ккал/ч.

Расчет. Определяем приходную часть тепла в помещение от животных (см. прилож. 6).

1 корова живой массой 600 кг, с удоем 15 кг выделяет 823 ккал/ч, а 100 коров - 82300 ккал/ч;

1 корова живой массой 500 кг, с удоем 10 кг выделяет 682 ккал/ч, а 100 коров - 68200 ккал/ч;

1 корова живой массой 400 кг, с удоем 10 кг выделяет 605 ккал/ч, а 100 коров - 60500 ккал/ч;

1 сухостойная корова живой массой 600 кг выделяет 733 ккал/ч, а 100 ко-

ров - 73300 ккал/ч.

Следовательно, от всех животных в помещение поступит свободного тепла ($Q_{ж}$) 283300 ккал/ч. Приход тепла от солнечной радиации в зимний период не учитывается, а от других источников (электролампочки, электромоторы и т.п.) незначителен, поэтому в расчет не принимается.

Определяем расход тепла на обогрев приточного холодного воздуха ($\Delta t \times L \times 0,24$). Для этого вначале нам надо знать часовой объем вентиляции по водяному пару для самого холодного периода года (январь), который мы выше нашли расчетным путем – 43472,9 м³/ч. Для определения массы 1 м³ воздуха пользуются таблицей (см. прилож. 18). Так, при температуре в коровнике 10 °С и среднем барометрическом давлении 760 мм рт. ст. масса 1 м³ воздуха составит 1,247 кг. Следовательно, масса всего вентиляционного воздуха будет равна $43472,9 \times 1,247 = 54210,7$ кг. Если для нагрева 1 кг воздуха на 1 °С требуется 0,24 ккал/ч, то для нагрева всего воздуха потребуется $54210,7 \text{ кг} \times 0,24 \text{ ккал/ч} = 13010,5$ ккал/ч, а для нагрева воздуха от минус 13,5 °С до 10 °С ($\Delta t = 23,5^\circ\text{C}$) будет затрачено $13010,5 \text{ ккал/ч} \times 23,5^\circ\text{C} = 305746,7$ ккал/ч.

Таким образом, для обогрева всего приточного вентиляционного воздуха расходуется 305746,7 ккал/ч.

Определяем расход тепла на обогрев ограждающих конструкций. Для удобства расчетов теплопередачи через ограждающие конструкции цифровой материал целесообразно свести в таблицу.

Название ограждения	Площадь ограждения (F, м ²)	K	KF	Δt	Теплопередача, ккал/ч
Пол	120×20,5=2460	0,2	492	23,5	11562,0
Потолок	120×20,5=2460	0,5	1230	23,5	28905,0
Окна	1,6×1,2×36=69,1	2,3	158,9	23,5	3734,1
Ворота	2,1×2,4×6=30,2	2,0	60,4	23,5	1419,4
Двери	1,2×2,1×3=7,6	2,0	15,2	23,5	357,2
Стены	120×3,2×2+20,5×3,2×2=899,2				
Стены без окон, ворот, дверей	899,2 – (69,12+30,24+7,56)=792,28	1,1	871,5	23,5	20480,2
Итого			2828		66457,9

Итак, на обогрев ограждающих конструкций здания от минус 13,5°С до 10°С расходуется 66457,9 ккал/ч.

При этом необходимо учесть, что за счет обдувания ветрами помещение теряет 13% тепла от теплопотерь на обогрев ограждающих конструкций, что составит 8639,5 ккал/ч., следовательно, общий расход тепла, необходимый на нагрев всех ограждающих конструкций коровника, будет: $66457,9 \text{ ккал/ч} + 8639,5 \text{ ккал/ч} = 75097,4 \text{ ккал/ч}$.

Определяем расходную часть тепла на испарение влаги с ограждающих

конструкций здания ($W_{зд}$). Принято считать, что эти теплопотери составляют 10% от общего количества влаги, выделяемой всеми животными. При расчете вентиляции по влажности было установлено, что данная величина составляет 18970 г/ч.

Установлено, что на испарение 1 г влаги затрачивается 0,595 ккал/ч., следовательно, на испарение влаги с ограждающих конструкций расходуется $18970 \text{ г/ч} \times 0,595 \text{ ккал/ч} = 11287,1 \text{ ккал/ч}$.

Суммируем все теплопотери в помещении: на подогрев вентиляционного воздуха 305746,7 ккал/ч; на нагрев ограждающих конструкций 75097,4 ккал/ч; на испарение влаги с ограждающих конструкций здания 11287,1 ккал/ч. Итого расходная часть тепла составит 392113,2 ккал/ч. Приходная часть тепла – 284300 ккал/ч.

Расчет показывает, что расходная часть тепла превышает приходную часть на 107813,2 ккал/ч, что свидетельствует об отрицательном тепловом балансе.

Определяем нулевой баланс. Δt нулевого баланса вычисляют по формуле:

$$\Delta t = \frac{Q_{ж} - W_{з}}{L \times 0,24 + \sum KF} = \frac{284300 \text{ ккал/ч} - 11287,1 \text{ ккал/ч}}{54210,7 \text{ кг} \times 0,24 + 2828,0} = 17,2^{\circ} \text{C}$$

Так, как средняя температура января в принятой нами зоне равна минус $13,5^{\circ}\text{C}$, то при расчетной Δt температура воздуха в помещении будет снижаться в отдельные периоды до $3,7^{\circ}\text{C}$ ($17,2 - 13,5 = 3,7^{\circ}\text{C}$). Расчет показывает, что температура в коровнике зимой будет снижаться ниже принятой (10°C), а в отдельные периоды (при более значительном похолодании) и еще ниже. Такое снижение температуры воздуха в помещении повлечет за собой увеличение относительной влажности воздуха. Так, максимальное напряжение водяных паров воздуха при температуре $3,7^{\circ}\text{C}$ составляет 5,97 мм рт. ст. Если принять, что при снижении температуры воздуха в помещении абсолютная влажность его остается на прежнем уровне - 6,42 мм рт. ст., тогда относительную влажность (R) определяют:

$$R = \frac{A}{E} \times 100 = \frac{6,42}{5,97} \times 100 = 107,5\%$$

Чтобы предотвратить образование конденсата на ограждающих конструкциях здания и свести относительную влажность до норматива целесообразно:

- организовать подогрев приточного холодного вентиляционного воздуха, для чего необходимо использовать электрокалориферы и теплогенераторы;
- своевременно удалить из помещения экскременты животных;
- меньше расходовать воду на технологические и хозяйственные нужды.

3.5. Ветеринарно-санитарные требования к уборке, хранению, обеззараживанию и утилизации навоза

- Вид применяемой подстилки: размер, норма расхода ее на 1 животное, способ применения, место хранения, доставка ее в помещение, выход навоза при данной подстилке в помещении;
- Рассчитать суточное выделение кала и мочи от всех групп животных

данного помещения;

- Расчет выхода навоза за сутки, зимне-стойловый период содержания и за год;

- Способ уборки навоза, кратность уборки его в течение суток, транспортировка. Место хранения и переработки навоза, помета;

- Навозохранилище: ее емкость, устройство, расстояние от животноводческого помещения, способы хранения навоза, его удаления из помещения, использование навоза;

- Наличие других ветеринарно-санитарных объектов. Для расчета суточного выхода навоза от всего поголовья животных надо суммировать выход мочи, фекалий (см. прилож. 13) и расход подстилочного материала (см. прилож. 14) от 1 животного и умножить на поголовье. Затем, умножив полученное число на 225 дней, получим выход навоза за стойловый период содержания (с 1 октября по 15 мая), умножив на 365 дней - годовой выход навоза.

Например. Рассчитать суточный, зимне-стойловый, годовой выход навоза на 200 коров. В коровнике практикуется привязное содержание. В качестве подстилочного материала применяется солома.

Известно (см. прилож. 13), что 1 корова при привязном содержании выделяет в сутки 20 л мочи, 35 кг фекалий. Расход подстилочного материала составляет 1 кг. Следовательно, выход навоза от 1 животного в сутки составляет 56 кг, а от всего поголовья – 22,4 т (56×400). Выход навоза от всего поголовья за зимне-стойловый период содержания - 5040 т ($22,4 \text{ т} \times 225 \text{ дней}$), годовой выход навоза - 8176 т ($22,4 \times 365$).

Принятые способы утилизации навоза как удобрения или в качестве сырья для получения кормовых добавок должны обеспечить безопасное в ветеринарно-санитарном отношении и экономически выгодное использование его. Навоз и конечные продукты переработки его не должны загрязнять атмосферу и водные источники.

Список рекомендуемой литературы

1. Кузнецов А.Ф., Михайлов Н.А., Карцев П.С. Современные производственные технологии содержания сельскохозяйственных животных. СПб. Изд-во «Лань» 2013. - 464 с
2. Кузнецов А.Ф., Стекольников А.А. Алемайкин И.Д. и др. Крупный рогатый скот: содержание, кормление, болезни-диагностика и лечение.- 2-е изд., доп. СПб.: Лань. 2016. 752 с.
3. Кузнецов А.Ф., Никитин Г.С. Современные технологии и гигиена содержания птиц. СПб.: Лань. 2012. 352 с.
4. Кузнецов А.Ф., Родин В.И., Светличкин В.В. и др. Практикум по ветеринарной санитарии, зоогигиене и биоэкологии. СПб.: Лань. 2013. 512 с.
5. Кузнецов А.Ф., Муромцев А.Б., Семенов В.Г. Практикум по гигиене животных. СПб.: ООО «Квадро» 2014. - 384 с.
6. Кузнецов А.Ф. Гигиена содержания животных. СПб.: Лань. 2017. 380 с.
7. Кульмакова Н. И., Хакимов И. Н., Семенов В. Г., Мударисов Р. М. Зоогигиена. СПб.: Издательство "Лань". 2021. 208 с.
8. Кузнецов А.Ф., Тюрин В.Г., Семенов В.Г. Практикум по общей и частной зоогигиене. СПб.: Квадро. 2021. 536 с.
9. Кочиш И.И., Виноградов П.Н., Волчкова Л.А. и др. Практикум по зоогигиене. СПб.: Лань. 2012. 416 с.
10. Найденский М.С., Кузнецов А.Ф., Храмцов В.В. и др. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов. М.: КолосС. 2007. 512 с.
11. РД-АПК 1.10.01.02.-10. Методические рекомендации по технологическому проектированию ферм и комплексов крупного рогатого скота;
12. РД-АПК 1.10.01.03-12. Методические рекомендации по технологическому проектированию ферм и комплексов крупного рогатого скота крестьянских (фермерских хозяйств);
13. РД-АПК 1.10.02.04-12. Методические рекомендации по технологическому проектированию свиноводческих ферм и комплексов;
14. РД-АПК 1.10.03.01-11. Методические рекомендации по технологическому проектированию козоводческих ферм и комплексов;
15. РД-АПК 1.10.03.02-12. Методические рекомендации по технологическому проектированию овцеводческих объектов;
16. РД-АПК 1.10.05.04-13. Методические рекомендации по технологическому проектированию птицеводческих предприятий;
17. РД-АПК 1.10.08.01-10. Методические рекомендации по технологическому проектированию объектов пчеловодства;

18. РД-АПК 3.10.01.07-08. Методические рекомендации по теплотехническому расчету полов в местах отдыха животных при бесподстилочном содержании;
19. РД-АПК 3.10.01.09-08. Методические рекомендации по расчету и проектированию средств обеспечения микроклимата на фермах по откорму крупного рогатого скота;
20. РД-АПК 3.10.07.01-09. Методические рекомендации по ветеринарной защите животноводческих, птицеводческих и звероводческих объектов;
21. РД-АПК 3.10.01.05-09. Методическое пособие по проектированию сооружений ливневой канализации животноводческих предприятий;
22. РД-АПК 1.10.07.06-08. Методические рекомендации по технологическому проектированию ветеринарно-санитарных утилизационных заводов;
23. РД-АПК 1.10.07.01-12. Методические рекомендации по технологическому проектированию ветеринарных объектов для животноводческих, звероводческих, птицеводческих предприятий и крестьянских (фермерских) хозяйств;
24. РД-АПК 1.10.15.02-08. Методические рекомендации по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета;
25. РД-АПК 3.00.01.001-00. Порядок разработки, изложения, оформления, согласования, утверждения и регистрации норм технологического проектирования, ведомственных строительных норм и руководящих документов;
26. РД-АПК 3.10.01.11-08. Методические рекомендации по разработке генеральных планов ферм и комплексов по производству молока, говядины и свинины;
27. РД-АПК 3.10.07.01-09. Методические рекомендации по ветеринарной защите животноводческих, птицеводческих и звероводческих объектов;
28. РД-АПК 3.10.07.02-09. Методические рекомендации по содержанию лабораторных животных в вивариях научно-исследовательских институтов и учебных заведений.
29. ОНТП 1-89 – нормы технологического проектирования (НТП) предприятий крупного рогатого скота.
30. ОНТП 2-85 – НТП свиноводческих предприятий.
31. ОНТП 3-85 – НТП звероводческих и кролиководческих ферм.
32. ОНТП 4-85 – НТП птицеводческих предприятий.
33. ОНТП 5-85 – НТП овцеводческих предприятий.
34. ОНТП 9-83 – НТП коневодческих предприятий.
35. ОНТП 17-86 – НТП систем удаления, обработки, обеззараживания, хранения, подготовки и использования навоза и помета.

36. ВНТП Ф1-93 – ведомственные НТП ферм крупного рогатого скота крестьянских хозяйств.

37. ВНТП 7-93 – ведомственные НТП ветеринарных объектов для животноводческих, звероводческих и птицеводческих предприятий.

38. ВНТП 18-83 – ведомственные НТП кормоцехов для животноводческих ферм и комплексов.

Приложение 1
Образец оформления титульного листа

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра морфологии, акушерства и терапии

КУРСОВАЯ РАБОТА
по дисциплине

Гигиена животных

на тему:

Гигиена содержания кур родительского стада бройлеров

Работу выполнил:

Иванов Иван Иванович,
студент 3 курса ФВМиЗ, обучающийся
по специальности 36.05.01 Ветеринария
очной формы обучения, группы В-311

Работу проверил:

ФИО преподавателя,
ученая степень, должность

Чебоксары 2023 г.

Приложение 2
образец оформления графической части курсового проекта

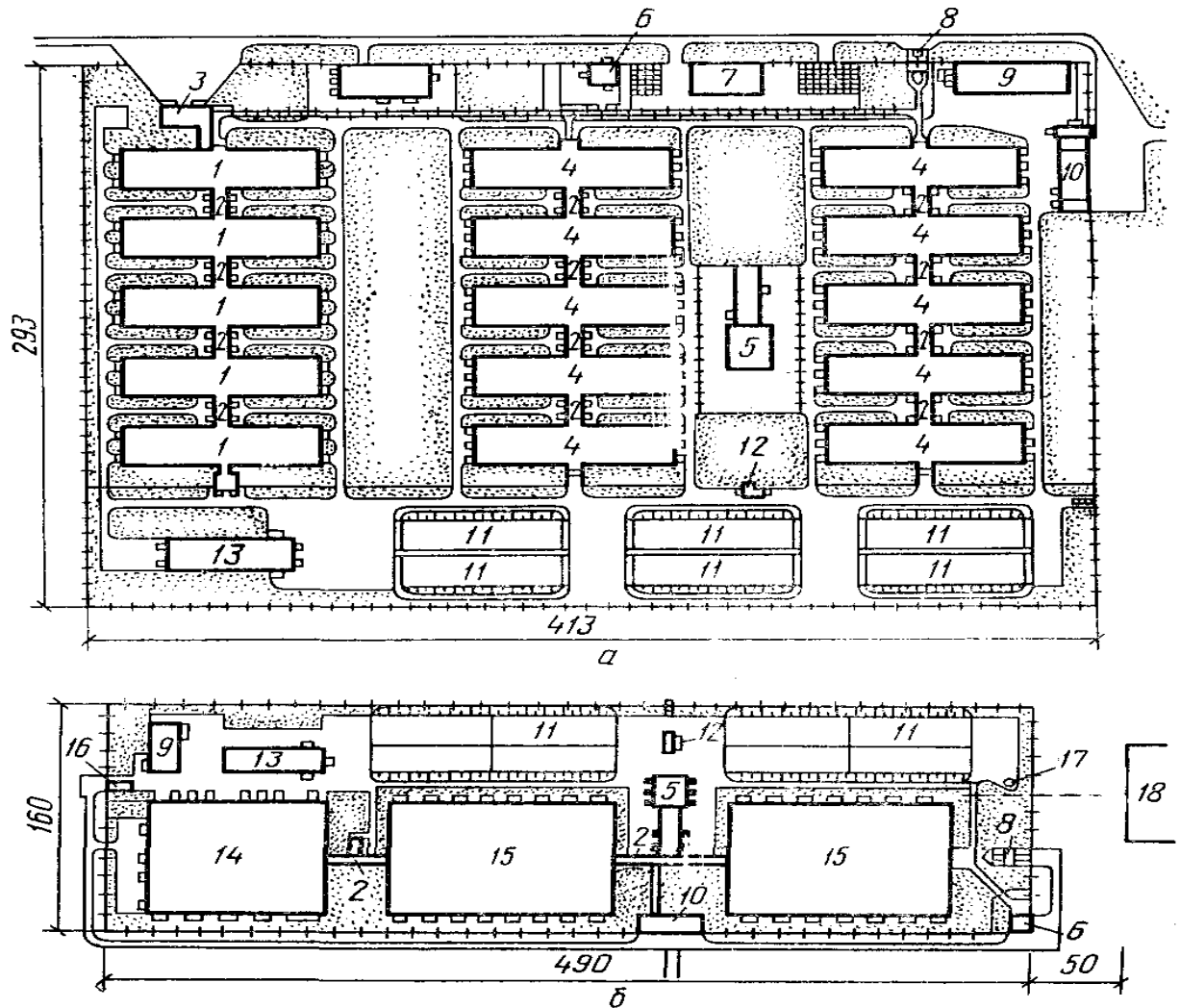


Рис. 1. Генеральный план комплекса по выращиванию и откорму 10 тыс. голов молодняка крупного рогатого скота в год:

а – павильонная застройка (т.п. 819 – 215); б – застройка укрупненными зданиями (т.п. 801 – 376); 1 - телятник на 720 голов (22х84 м); 2 - соединительная галерея; 3 - здание для приема телят; 4 - здание для молодняка на 720 голов (22х84 м); 5 - кормоприготовительная со складом комбикормов; 6 - санитарно-убойный пункт; 7 - котельная; 8 - здание для отгрузки скота; 9 - пункт технического обслуживания; 10 - ветеринарно-санитарный пропускник; 11 - силосная траншея; 12 - автомобильные весы; 13 - сарай для сена; 14 - телятник на 4000 голов (84х96 м); 15 - здание для молодняка на 4000 голов (84х120 м); 16 - блок для дезинфекции транспортных средств (6х13,5 м); 17 - насосная станция перекачки навоза; 18 - навозохранилище.

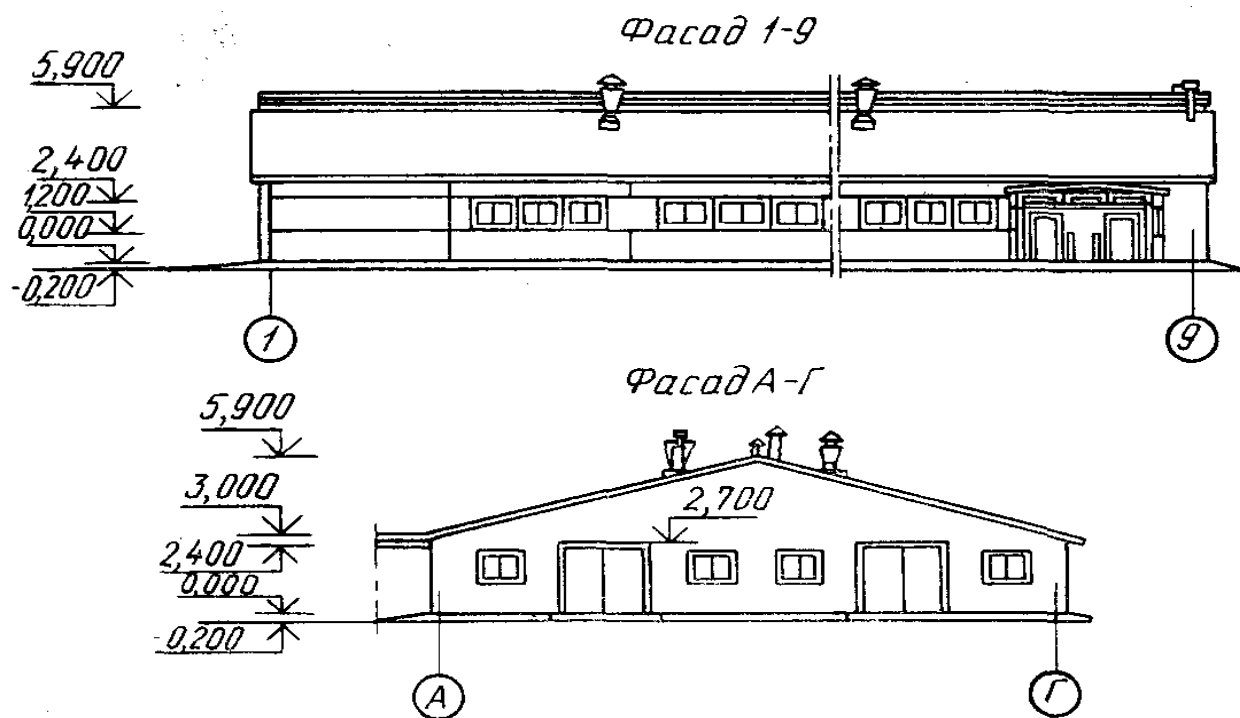


Рис. 2. Чертежи фасадов здания

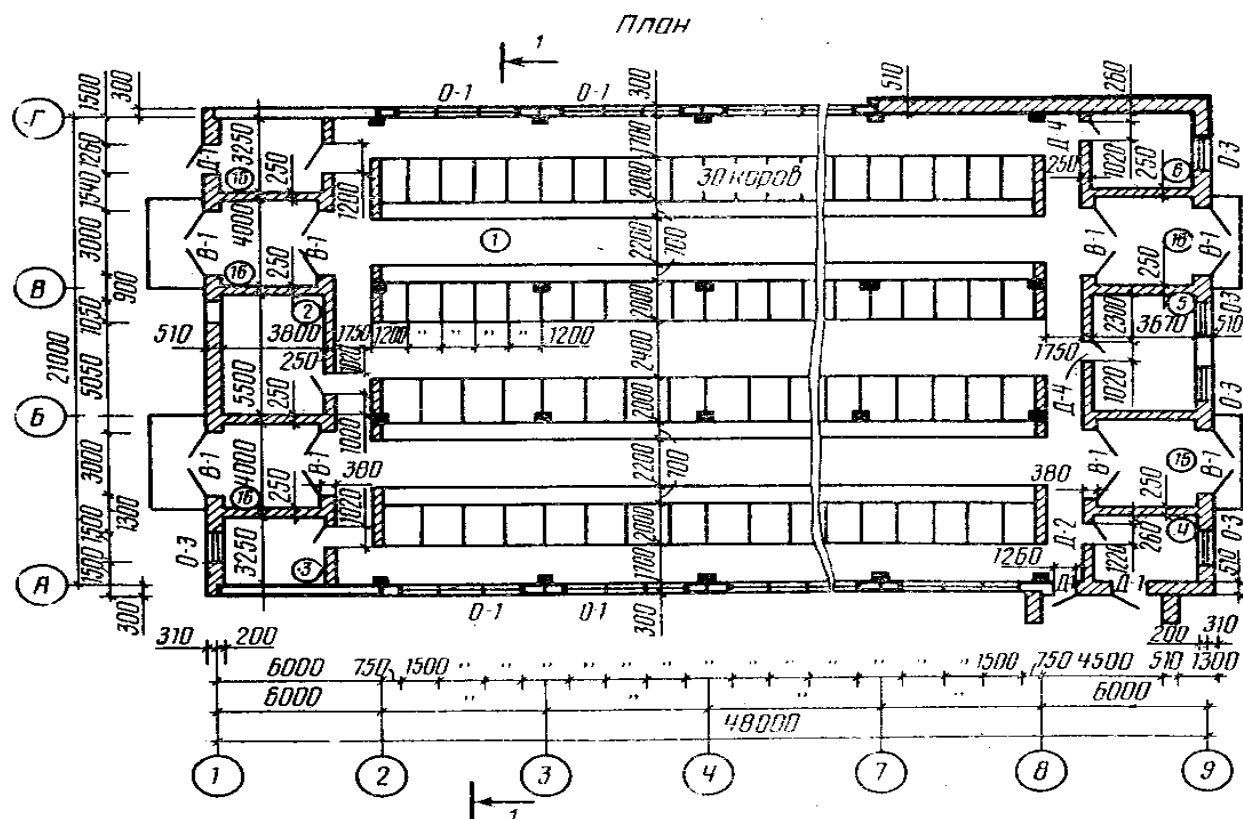


Рис. 3. Чертеж плана

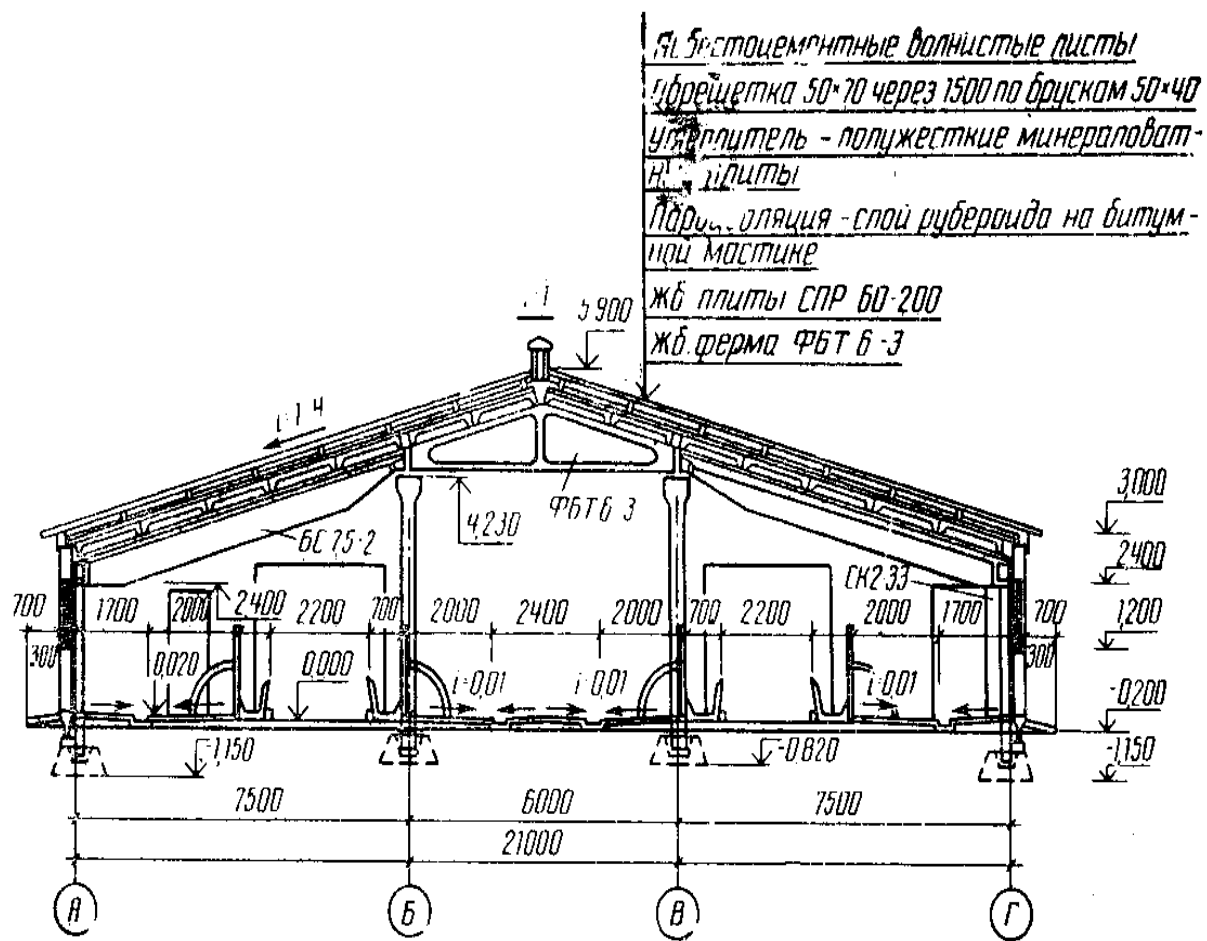


Рис. 4. Чертеж разреза

Приложение 3
Параметры воздуха в помещениях для содержания животных
(зимний период)

Вид и группа животных	Температура, °С	Относительная влаж- ность, %	Скорость движения, м/с
Крупный рогатый скот			
Молодняк старше года, ко- ровы, нетели (привязное, бес- привязно-боксовое содержа- ние)	8-12	40-85	0,3-0,5
Телята: новорожденные (родильное отделение)	14-18	40-85	0,3-0,5
1-4 мес.	12-18	40-75	0,1-0,5
4-12 мес.	8-16	40-75	0,3-1,0
Свиньи			
Холостые и супоросные матки, хряки	14-16	40-80	0,3-1,0
Поросята-сосуны и порося- та-отъемыши	18-22	40-80	0,1-0,6
Откормочное поголовье	12-19	40-80	0,3-1,0
Овцы			
Бараны, матки, молодняк после отбивки, валухи	4-6	50-85	0,3-1,0
Новорожденные (родильное отделение)	12-16	50-75	0,1-0,5
Лошади			
Взрослые животные	4-6	40-85	0,3-1,0
Молодняк	6-10	40-85	0,1-0,5
Кролики			
Самцы, самки	10-14	40-75	0,3-0,5
Молодняк	16	40-75	0,1-0,3
Птица			
Взрослые куры	16-18	60-75	0,1-0,5
Молодняк в возрасте, сут			
1-30	35-22	60-75	0,1-0,5
31-60	20-18	60-75	0,1-0,5
60-150	16-18	60-75	0,1-0,5

Приложение 4

Нормы освещенности помещений для содержания животных

Вид и группа животных	Естественная освещенность		Искусственная освещенность (в зоне размещения животных), лк	
	КЕО, %	СК	при газоразрядных лампах	при лампах накаливания
Крупный рогатый скот				
Коровы, нетели (привязное и беспривязное содержание), молодняк на доращивании	0,4-1,0	1:10-1:15	75	30
Откормочное поголовье	0,4-0,5	1:20-1:30	50	20
Новорожденные	0,5-1,0	1:10-1:15	150	100
Свиньи				
Холостые и супоросные матки, хряки	0,5-1,2	1:10	75	20
Ремонтный молодняк, поросята на доращивании	0,5-1,2	1:10	75	30
Свиньи на откорме:				
I период	0,5	1:20	50	30
II период	0,5	1:20	50	20
Овцы				
Матки, бараны, молодняк после отбивки, валухи	0,35-0,5	1:20	50	30
Новорожденные (родильное отделение)	0,35-0,8	1:15	100	50
Лошади				
Рабочие	0,35-0,8	1:10-1:15	50	20
Племенные	0,5-0,8	1:15	75	30
Молодняк	0,8-1,0	1:8-1:10	75	30
Кролики				
Самцы	0,7	1:10-1:13	75	50
Самки	0,7	1:10-1:13	125	100
Молодняк	0,5	1:10-1:13	25	25
Птица				
Взрослая птица:				
при напольном содержании (на уровне пола)	0,7	1:10-1:12	75	30
при клеточном содержании (по фронту кормления)	0,7	1:10	70	30
Бройлеры	0,35	1:20	20	75
Молодняк	1	1:8-1:10	6-20	75

Приложение 5

**Максимально допустимые уровни содержания вредных газов
в воздухе животноводческих помещений (зимний период)**

Помещение для животных разных видов и групп	CO ₂ , %	NH ₃ , мг/м ³	H ₂ S, мг/м ³	CO, мг/м ³
Коровник:				
-с привязным содержанием	0,25	20	10	2
-с беспривязным содержанием	0,25	20	10	2
Родильное отделение	0,15	10	5	2
Профилакторий	0,15	10	5	2
Телятник (1-6 мес.)	0,20	15	10	2
Откормочник	0,25	10	10	2
Свинарник-маточник	0,20	10	10	2
Свинарник-откормочник	0,25	20	10	2
Овчарня	0,25	20	10	2
Конюшня	0,25	20	10	2
Птичник:				
-для взрослых кур	0,25	15	5	2
-для молодняка (от 1 до 150 сут)	0,20	10	5	2

Приложение 6

Нормы выделения животными теплоты, вредных газов и водяных паров

Группа животных	Живая масса, кг	Теплота, ккал/ч		Водяные пары, г/ч	Диоксид углерода, л/ч	
		общая	свободная			
Крупный рогатый скот						
Коровы стельные сухостойные и нетели за 2 мес до отела	300	664	478	319	99	
	400	790	569	380	118	
	600	1018	733	489	152	
	800	1196	861	574	179	
Коровы лактирующие при уровне лактации, кг:	5	300	658	474	316	98
		400	785	565	377	117
		500	850	602	408	127
		600	1010	727	485	151
	10	300	708	510	340	106
		400	841	605	404	126
		500	947	682	455	142
		600	1051	757	505	157
	15	300	817	588	392	122
		400	954	687	458	143
		500	1056	780	507	158

Группа животных	Живая масса, кг	Теплота, ккал/ч		Водяные пары, г/ч	Диоксид углерода, л/ч
		общая	свободная		
	600	1143	823	549	171
Волю на откорме	400	1025	738	493	153
	600	1247	898	599	187
	800	1490	1073	715	223
	1000	1763	1269	846	264
Телята в возрасте, мес: до 1	30	110	79	53	16
	40	155	112	74	23
	50	191	137	92	28
	80	281	202	135	42
от 1 до 3	40	162	117	78	24
	60	236	170	113	50
	100	370	266	177	52
	130	420	302	202	63
от 3 до 4	90	273	196	131	41
	120	406	292	195	61
	150	420	302	202	63
	200	593	398	265	89
Молодняк от 4 мес. и старше	120	354	255	170	53
	180	450	324	216	67
	250	545	392	261	82
	350	716	515	344	107
Свиньи					
Хряки-производители	100	295	214	123	44
	200	385	277	161	57
	300	517	374	216	77
Матки холостые супоросные	100	243	176	101	36
	150	281	203	117	42
	200	322	258	134	48
Матки тяжелосупоросные (за 7-10 сут. до опороса)	100	288	201	120	43
	150	339	247	141	50
	200	384	279	160	57
Матки подсосные с поросятами	100	583	420	282	87
	150	665	480	320	99
	200	768	555	370	115
Поросята до 2-месячного возраста	7	62,4	44,9	30,0	9
	10	86,6	62,3	41,6	13
	15	110,0	79,0	53	16
	20	120,4	86,7	59,5	18

Группа животных	Живая масса, кг	Теплота, ккал/ч		Водяные пары, г/ч	Диоксид углерода, л/ч
		общая	свободная		
Поросята-отъёмыши	20	120,4	86,7	59,5	18
	30	144,6	104,0	69,5	21
	40	1683,9	122,0	81,0	25
Ремонтный и откормочный молодняк	50	185	133	89	27
	60	222	161	107	33
	80	258	185	124	38
	90	273	196	132	41
	100	287	206	138	43
	110	302	217,2	145	45
	120	314,2	226	151	47
Взрослые свиньи на откорме	100	317	228	153	47
	200	420	302	202	63
	300	553	398	267	83
Овцы					
Бараны-производители и пробники	50	169	123	70	25
	80	222	160	98	33
	100	237	172	98	35
Матки холостые	40	125	90	52	19
	50	143	108	62	22
	60	185	134	78	28
Матки суягные	40	148	108	62	22
	50	169	123	70	25
	60	185	134	78	28
Матки подсосные	40	295	213	112	44
	50	317	229	133	47
	60	347	252	145	52
Молодняк после отбивки мелкой породы	20	96	69	39	14
	40	141	102	58	21
	30	111	80	46	17
	50	155	112	64	23

Приложение 7

Нормы выделения птицей теплоты, вредных газов и водяных паров

Вид птицы	Живая масса, кг	Нормы выделения на 1 кг жи- вой массы			
		теплоты, ккал/ч		угле- диоксида рода, л/ч	водяных паров, г/ч
		общей	свободной		
Взрослая птица					
Куры яичных пород:					
-при содержании в клетках	1,5-1,7	9,8	6,8	7,7	5,1
-при напольном содержании	1,5-1,7	11,3	7,9	2	5,8
Куры мясных пород	2,5-3	10,3	7,2	1,8	5,2
Индейки	6,8	9,6	6,7	1,7	5,0
Утки	3,5	6,9	4,8	1,5	3,6
Молодняк					
Молодняк кур яичных пород в возрасте, сут:					
-от 1 до 10	0,06	15,6	13,5	2,3	3,5
-от 11 до 30	0,25	12,7	8,8	2,2	6,6
-от 31 до 60	0,60	10,5	7,4	1,9	5,4
-от 61 до 150	1,30	9,7	6,8	1,7	5,0
-от 151 до 180	1,60	9,2	6,4	1,6	4,8
Молодняк кур мясных пород в возрасте, сут:					
-от 1 до 10	0,08	15,0	12,9	2,2	4,0
-от 11 до 30	0,35	11,8	8,1	2,0	6,3
-от 31 до 60	1,20	10,4	7,2	1,8	5,4
-от 61 до 150	1,80	9,65	6,7	1,7	5,0
-от 151 до 210	2,50	8,82	6,0	1,6	4,8
Молодняк индеек в возрасте, сут.:					
-от 1 до 10	0,3	20,16	14,0	3,5	10,5
-от 11 до 30	1,0	14,50	10,1	2,5	7,5
-от 31 до 35	2,2	6,9	4,8	1,2	3,6
Молодняк гусей, дней:					
1-20	0,7	12,0	8,0	2,0	7,0
1-30	1,3	10,0	7,0	2,0	6,0
31-65	4,0	5,4	3,6	0,95	3,0
66-180	5,0	3,5	2,4	0,6	2,0

Приложение 8

**Поправочный коэффициент для определения теплоты и водяных паров,
выделяемых птицей в зависимости от температуры воздуха**

Температура воздуха, °С	Коэффициент для определения	
	свободной теплоты	водяных паров
4	1,15	0,85
8	1,10	0,90
12	1,05	0,90
16	1,00	1,00
20	0,95	1,05
24	0,92	1,08
28	0,90	1,10
32	0,85	1,25
35	0,80	1,30

Приложение 9

**Поправочный коэффициент для определения теплоты и водяных паров,
выделяемых животными в зависимости от температуры воздуха**

Температура воздуха, °С	Коэффициент для определения		
	общей теплоты	свободной теплоты	водяных паров
Крупный рогатый скот			
-10	1,31	1,59	0,61
-5	1,19	1,43	0,67
0	1,08	1,21	0,76
5	1,05	1,12	0,86
10	1,00	1,00	1,00
15	0,96	0,85	1,24
20	0,93	0,63	1,70
25	0,89	0,30	2,40
30	0,92	0,11	3,00
Свины			
-5	1,34	1,59	0,72
0	1,14	1,25	0,85
5	1,06	1,08	0,98
10	1,00	1,08	1,00
15	0,94	0,86	1,13
20	0,90	0,67	1,50
25	0,86	0,42	2,00
30	0,87	0,24	2,50
Овцы			
0	1,12	1,25	0,80
5	1,05	1,08	0,96
10	1,00	1,00	1,00
15	0,96	0,80	1,20
20	0,88	0,60	1,50
25	0,84	0,40	2,00

Приложение 10

Значения надбавок (к количеству водяных паров, выделенных животными) на испарение влаги с пола, из кормушек, поилок, со стен и перегородок, %

Условия	Коровники, телятники, помещения для откорма	Свинарники-маточники и откормочники
Удовлетворительный санитарный режим, исправно действующая канализация, регулярная уборка навоза, применение торфяной подстилки в достаточном количестве	10	9
Те же условия при соломенной подстилке	10	12
Условия содержания удовлетворительные. Уборка навоза 2-3 раза в сутки. Применение недостаточных количеств подстилки	15	20
Те же условия, но при отсутствии подстилки (бесподстилочное содержание)	25	30

Приложение 11

Метеорологические данные по некоторым пунктам России (по СНиП)

Наименование пунктов	Среднемесячная температура воздуха, °С		Средняя абсолютная влажность воздуха (по месяцам), г/м ³		
	самого холодного месяца	самого жаркого месяца	январь	март	ноябрь
Архангельск	-12,5	15,6	1,95	2,50	3,40
Астрахань	-6,8	25,3	2,70	3,70	4,60
Барнаул	-17,7	19,7	1,10	2,00	2,25
Благовещенск	-24,3	21,4	0,60	1,65	1,50
Братск	-23,6	18,2	0,75	1,50	1,60
Брянск	-8,5	18,4	2,50	3,10	4,00
Великие Луки	-8,2	17,2	2,60	3,00	4,20
Владивосток	-14,4	20,0	1,10	2,50	3,00
Владикавказ	-5,0	19,7	2,90	4,00	4,80
Владимир	-11,4	18,1	2,30	2,70	3,50
Волгоград	-9,2	24,2	2,25	3,40	4,00
Вологда	-11,7	17,1	1,90	2,30	3,30
Воркута	-20,3	11,7	1,10	1,30	1,80
Воронеж	-9,3	19,9	2,25	3,00	3,80
Грозный	-3,6	23,8	3,15	4,50	5,60

Наименование пунктов	Среднемесячная температура воздуха, °С		Средняя абсолютная влажность воздуха (по месяцам), г/м ³		
	самого холодного месяца	самого жаркого месяца	январь	март	ноябрь
Енисейск	-22,0	18,4	0,90	1,60	1,05
Иваново	-11,8	17,4	1,95	2,55	3,40
Иркутск	-20,9	17,6	0,80	1,20	1,90
Казань	-13,5	19,0	1,65	2,30	3,15
Калининград	-3,4	17,4	3,45	3,70	5,20
Калуга	-10,0	17,6	2,20	2,35	3,70
Вятки	-14,2	17,8	1,65	2,80	2,90
Комсомольск-на-Амуре	-25,6	19,9	0,50	1,65	1,80
Краснодар	-1,8	23,2	5,25	4,50	5,40
Курск	-8,6	19,3	2,50	3,20	4,05
Магадан	-21,0	12,6	0,80	1,10	1,40
Москва	-9,4	19,3	2,20	2,90	3,70
Мурманск	-10,0	22,4	1,90	2,25	3,30
Нижний Новгород	-12,0	18,1	1,95	3,55	3,30
Новгород	-8,6	17,3	2,50	2,70	4,10
Новороссийск	-2,6	23,7	4,70	5,00	6,80
Новосибирск	-19,0	18,7	1,05	1,90	2,10
Омск	-19,2	18,3	1,05	2,00	2,30
Оренбург	-14,8	21,9	1,50	2,50	2,75
Пенза	-12,1	19,8	1,90	2,60	3,30
Пермь	-15,1	18,1	1,50	2,20	2,60
Петрозаводск	-9,8	16,6	1,90	2,30	3,70
Ростов-на-Дону	-5,7	22,9	3,15	5,30	5,00
Рязань	-11,1	18,8	2,10	2,80	3,52
Самара	-13,8	20,7	1,65	2,60	3,15
Санкт-Петербург	-7,7	17,8	2,55	2,70	4,10
Саратов	-12,0	21,5	1,90	2,80	3,45
Смоленск	-8,6	17,6	2,40	3,00	4,00
Тамбов	-10,8	20,2	2,05	2,85	3,60
Тверь	-10,4	17,2	2,25	2,70	3,70
Тула	-10,1	18,4	2,18	2,90	3,70
Ульяновск	-13,8	19,6	1,75	2,40	3,20
Уфа	-14,1	19,3	1,60	2,25	2,60
Челябинск	-15,5	18,8	1,20	2,20	2,40
Чита	-26,6	18,8	0,50	1,31	1,35

Приложение 12

Скорость движения воздуха в вентиляционных вытяжных трубах, м/с

Разность температуры внутреннего и наруж- ного воздуха, °С	Высота трубы, м						
	4	5	6	7	8	9	10
6	0,64	0,73	0,80	0,87	0,92	0,98	1,03
8	0,76	0,84	0,93	1,00	1,07	1,14	1,20
10	0,85	0,95	1,05	1,12	1,20	1,28	1,34
12	0,93	1,05	1,15	1,24	1,32	1,40	1,48
14	1,01	1,13	1,24	1,34	1,43	1,52	1,60
16	1,09	1,22	1,33	1,44	1,54	1,63	1,72
18	1,16	1,29	1,42	1,53	1,64	1,74	1,83
20	1,23	1,37	1,50	1,62	1,73	1,84	1,94
22	1,29	1,44	1,58	1,71	1,82	1,94	2,04
24	1,35	1,51	1,66	1,79	1,91	2,03	2,14
26	1,41	1,58	1,73	1,87	2,00	2,12	2,24
28	1,47	1,65	1,80	1,95	2,08	2,21	2,33
30	1,53	1,71	1,87	2,02	2,16	2,30	2,42
32	1,59	1,77	1,94	2,10	2,24	2,38	2,51
34	1,64	1,84	2,01	2,17	2,32	2,46	2,60
36	1,69	1,90	2,08	2,24	2,40	2,54	2,68
38	1,75	1,96	2,14	2,32	2,47	2,62	2,77
40	1,80	2,02	2,21	2,39	2,55	2,70	2,85

Приложение 13

Количество мочи и фекалий от одного животного в сутки

Вид и группа животных	Моча, л	Фекалии, кг
Крупный рогатый скот		
Коровы:		
-при привязном содержании	20	35
-при беспривязном содержании	20	50
Быки-производители (при привязном содержании)	10	30
Нетели:		
-при привязном содержании	7	20
-при беспривязном содержании	7	25
Молодняк:		
-при привязном содержании	6	12
-при беспривязном содержании	4	15
Свиньи		
Супоросные и холостые матки	8	8
Подсосные матки с поросятами	10	15
Ремонтный молодняк	2,5	5
Поросята-отъемыши	0,8	2,5-3,5
Взрослые свиньи на откорме	4,0	6,5
Откормочное поголовье	2,5	5,0
Овцы		
Взрослые	1	4
Молодняк после отбивки	0,5	2
Лошади		
Взрослые	10-12	20
Молодняк	6-8	10-15
Жеребята	4	8

Приложение 14
Нормы расхода подстилки, кг на голову в сутки

Вид и группа животных	Солома	Торф сфагно- вый	Опилки (струж- ка)
Крупный рогатый скот			
Коровы молочных и молочно-мясных по- род: -при боксовом (привязном) содержании -при беспривязном содержании на глубо- кой подстилке	0,5-1,5 5	6-10 10	3-4 -
Откормочное поголовье при боксовом и привязном содержании	1	3	3-4
Молодняк на всех фермах при беспривяз- ном содержании	3	8	-
Телята в индивидуальных клетках	1,5	1	8
Свины			
Хряки-производители	1,5	3-5	3
Матки супоросные и холостые	1	4-6	2,5-3
Матки подсосные	2	-	-
Отъемыши (от отъема до 4 мес.)	18	6	-
Ремонтный молодняк	0,25	-	3
Откормочное поголовье	602	-	3
Овцы			
	0,3-0,5	-	-
Лошади			
Рабочие	2	6-8	2-3
Племенные и спортивные	3	8-10	4-5
Птица			
Куры взрослые на глубокой подстилке	-	0,025-0,04	6-8
Цыплята в возрасте 1-26 нед.	-	1	1,5

Примечание: нормы расхода подстилки для крупного рогатого скота при беспривязном содержании на глубокой подстилке в районах с расчетной наружной температурой воздуха 20° С и выше допускается уменьшать не более чем на 20%. Слой слежавшейся за год несменяемой подстилки должен быть не толще 1 м.

Приложение 15
Максимальная упругость водяного пара, мм рт.ст.

Тем- пера- тура, °C	Десятые доли градуса									
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	4,60	4,63	4,67	4,70	4,73	4,77	4,80	4,84	4,87	4,91
1	4,94	4,98	5,01	5,05	5,08	5,12	5,16	5,19	5,23	5,27
2	5,30	5,34	5,38	5,42	5,45	5,49	5,53	5,57	5,61	5,65
3	5,69	5,73	5,77	5,81	5,85	5,89	5,93	5,97	6,01	6,06
4	6,10	6,14	6,18	6,23	6,27	6,31	6,36	6,40	6,45	6,49
5	6,53	6,58	6,63	6,67	6,72	6,76	6,81	6,86	6,90	6,95
6	7,00	7,05	7,10	7,14	7,19	7,24	7,29	7,34	7,39	7,44
7	7,49	7,54	7,60	7,65	7,70	7,75	7,80	7,86	7,91	7,96
8	8,02	8,07	8,13	8,18	8,24	8,29	8,35	8,40	8,46	8,52
9	8,57	8,63	8,69	8,75	8,81	8,87	8,93	8,99	9,05	9,11
10	9,17	9,23	9,29	9,35	9,41	9,47	9,54	9,60	9,67	9,73
11	9,79	9,86	9,92	9,99	10,05	10,12	10,19	10,26	10,32	10,39
12	10,46	10,53	10,60	10,67	10,73	10,80	10,88	10,95	11,02	11,09
13	11,16	11,24	11,31	11,38	11,46	11,53	11,61	11,68	11,76	11,83
14	11,91	11,99	12,06	12,14	12,22	12,30	12,38	12,46	12,54	12,62
15	12,70	12,78	12,86	12,95	13,03	13,11	13,20	13,28	13,37	13,45
16	13,54	13,62	13,71	13,80	13,89	13,97	14,06	14,15	14,24	14,33
17	14,42	14,51	14,61	14,70	14,79	14,88	14,98	15,07	15,17	15,26
18	15,36	15,45	15,55	15,65	15,75	15,85	15,95	16,05	16,15	16,25
19	16,35	16,45	16,55	16,66	16,76	16,86	16,96	17,07	17,18	17,25
20	17,39	17,50	17,61	17,72	17,83	17,94	18,05	18,16	18,27	18,38
21	18,50	18,61	18,72	18,84	18,95	19,07	19,19	19,31	19,42	19,54
22	19,66	19,78	19,90	20,02	20,14	20,27	20,39	20,51	20,64	20,76
23	20,91	21,02	21,14	21,27	21,41	21,53	21,66	21,79	21,92	22,05
24	22,18	22,32	22,45	22,59	22,72	22,86	23,00	23,14	23,24	23,41
25	23,55	23,69	23,83	23,98	24,12	24,26	24,41	24,55	24,70	24,84
26	24,99	25,14	25,29	25,44	25,59	25,74	25,89	26,05	26,20	26,35
27	26,51	26,66	26,82	26,98	27,14	27,29	27,46	27,62	27,78	27,94
28	28,10	28,27	28,43	28,60	28,77	28,93	29,10	29,27	29,44	29,61
29	29,78	29,96	30,13	30,31	30,48	30,65	30,83	31,01	31,19	31,37
37	46,73	46,99	47,24	47,50	47,76	48,02	48,28	48,55	48,81	49,08
38	49,35	49,61	49,88	50,16	50,70	50,80	50,98	51,25	51,53	51,81
39	52,09	52,37	52,65	52,94	53,22	53,51	53,80	54,09	54,38	54,67
40	54,97	55,26	55,56	55,85	56,15	56,45	56,76	57,06	57,36	57,67

Приложение 16

Среднесуточные нормы расхода воды в расчете на одно животное

Группа животных	Нормы потребления воды в литрах
1. Коровы	80
2. Быки и нетели	50-60
3. Телята в возрасте 4-6 месяцев	20
4. Молодняк в возрасте до 2 лет	30-35
5. Хряки-производители, матки взрослые	25
6. Свиноматки с приплодом	60-80
7. Молодняк старше 4 мес. и свиньи на откорме	15-20
8. Отъемный молодняк	5-10
9. Лошади рабочие, верховые, рысистые, племенные, жеребята старше 1,5 лет	60
10. Конематки племенные (подсосные)	80
11. Жеребцы-производители	70
12. Жеребята в возрасте до 1,5 лет	45
13. Овцы взрослые	10
14. Молодняк до 1 года	3-5
15. Куры взрослые	0,5-0,6
16. Молодняк	0,25-0,40
17. Утки	2,84
18. Молодняк	1,84-2,28
19. Гуси	2,47
20. Молодняк	1,44-2,16

Приложение 17

Коэффициент теплопроводности (R) и теплопередачи (K) некоторых строительных ограждений

Наименование	Материалы	Толщина, см	Коэффициент	
			теплопроводности	теплопередачи
Стены продольные	Кирпич-сырец	50	0,7	1,07
		64	0,7	0,89
Стены торцовые	Асфальт	5	0,62	-
		10	0,25	0,4
Полы в проходах	Бетон	10	1,10	0,4
		5	0,15	-
		12	0,25	0,45
		смазка +опилки		
Потолки	Песок, опилки	5	0,75	-
		-	0,65	2,3
Ворота и двери (двойные)	Дерево	4	0,15	2,0

Приложение 18

Объемная масса воздуха ($\text{м}^3/\text{кг}$) при различной температуре и различном барометрическом давлении

Темпера- тура, °C	710	715	720	725	730	735	740	745	750	755	760	765	770	775	780
-10	1,254	1,263	1,272	1,280	1,289	1,298	1,307	1,316	1,325	1,333	1,342	1,351	1,360	1,369	1,378
-8	1,245	1,253	1,262	1,271	1,280	1,288	1,297	1,306	1,315	1,323	1,332	1,341	1,350	1,358	1,367
-6	1,235	1,244	1,253	1,261	1,270	1,279	1,287	1,296	1,305	1,313	1,322	1,331	1,340	1,348	1,357
-4	1,226	1,235	1,243	1,252	1,261	1,269	1,278	1,286	1,295	1,304	1,312	1,321	1,330	1,338	1,347
-2	1,217	1,226	1,234	1,242	1,251	1,260	1,268	1,277	1,286	1,294	1,303	1,311	1,320	1,329	1,337
0	1,208	1,217	1,225	1,234	1,242	1,251	1,259	1,268	1,276	1,285	1,293	1,302	1,310	1,319	1,327
2	1,199	1,208	1,216	1,225	1,233	1,242	1,250	1,258	1,267	1,276	1,284	1,292	1,301	1,309	1,317
4	1,191	1,199	1,207	1,216	1,224	1,233	1,241	1,249	1,258	1,266	1,274	1,283	1,291	1,300	1,308
6	1,182	1,190	1,199	1,207	1,215	1,224	1,232	1,240	1,249	1,257	1,265	1,274	1,282	1,290	1,299
8	1,174	1,182	1,190	1,198	1,207	1,215	1,223	1,232	1,240	1,248	1,256	1,265	1,273	1,281	1,289
10	1,165	1,174	1,182	1,190	1,198	1,206	1,215	1,223	1,231	1,239	1,247	1,256	1,264	1,272	1,280
12	1,157	1,165	1,173	1,182	1,190	1,198	1,206	1,214	1,222	1,231	1,239	1,247	1,255	1,263	1,271
14	1,149	1,157	1,165	1,173	1,181	1,190	1,198	1,206	1,214	1,222	1,230	1,238	1,246	1,254	1,262
16	1,141	1,149	1,157	1,165	1,173	1,181	1,189	1,197	1,205	1,213	1,222	1,230	1,238	1,246	1,254
18	1,133	1,141	1,149	1,157	1,165	1,173	1,181	1,189	1,197	1,205	1,213	1,221	1,229	1,237	1,245
20	1,125	1,134	1,141	1,149	1,157	1,165	1,173	1,181	1,189	1,197	1,205	1,213	1,221	1,229	1,237

Оглавление

Введение	3
1. Методика выполнения курсового проекта	4
2. Содержание курсового проекта	5
3. Методы расчета параметров микроклимата животноводческого помещения	8
3.1. Ветеринарно-санитарные требования к качеству кормов.	8
3.2. Ветеринарно-санитарные требования к качеству воды, гигиена поения	8
3.3. Обоснование естественной и искусственной освещенности	9
3.3. Обоснование и расчет воздухообмена по влажности воздуха и диоксиду углерода. Схема расположения вытяжных труб и приточных каналов, их размеры и число.	10
3.4. Обоснование и расчет теплового баланса	15
3.5. Ветеринарно-санитарные требования к уборке, хранению, обеззараживанию и утилизации навоза	17
Список рекомендуемой литературы	19
<i>Приложение 1 Образец оформления титульного листа</i>	<i>22</i>
<i>Приложение 2 образец оформления графической части курсового проекта</i>	<i>23</i>
<i>Приложение 3 Параметры воздуха в помещениях для содержания животных (зимний период)</i>	<i>26</i>
<i>Приложение 4 Нормы освещенности помещений для содержания животных</i>	<i>27</i>
<i>Приложение 5 Максимально допустимые уровни содержания вредных газов в воздухе животноводческих помещений (зимний период)</i>	<i>28</i>
<i>Приложение 6 Нормы выделения животными теплоты, вредных газов и водяных паров</i>	<i>28</i>
<i>Приложение 7 Нормы выделения птицей теплоты, вредных газов и водяных паров</i>	<i>31</i>
<i>Приложение 8 Поправочный коэффициент для определения теплоты и водяных паров, выделяемых птицей в зависимости от температуры воздуха</i>	<i>32</i>
<i>Приложение 9 Поправочный коэффициент для определения теплоты и водяных паров, выделяемых животными в зависимости от температуры воздуха</i>	<i>32</i>
<i>Приложение 10 Значения надбавок (к количеству водяных паров, выделенных животными) на испарение влаги с пола, из кормушек, поилок, со стен и перегородок, %</i>	<i>33</i>
<i>Приложение 11 Метеорологические данные по некоторым пунктам России (по СНиП)</i>	<i>33</i>
<i>Приложение 12 Скорость движения воздуха в вентиляционных вытяжных трубах, м/с</i>	<i>35</i>
<i>Приложение 13 Количество мочи и фекалий от одного животного в сутки</i>	<i>36</i>
<i>Приложение 14 Нормы расхода подстилки, кг на голову в сутки</i>	<i>37</i>
<i>Приложение 15 Максимальная упругость водяного пара, мм рт.ст.</i>	<i>38</i>
<i>Приложение 16 Среднесуточные нормы расхода воды в расчете на одно животное</i>	<i>39</i>
<i>Приложение 17 Коэффициент теплопроводности (R) и теплопередачи (K) некоторых строительных ограждений</i>	<i>39</i>
<i>Приложение 18 Объемная масса воздуха ($\text{м}^3/\text{кг}$) при различной температуре и различном барометрическом давлении</i>	<i>40</i>