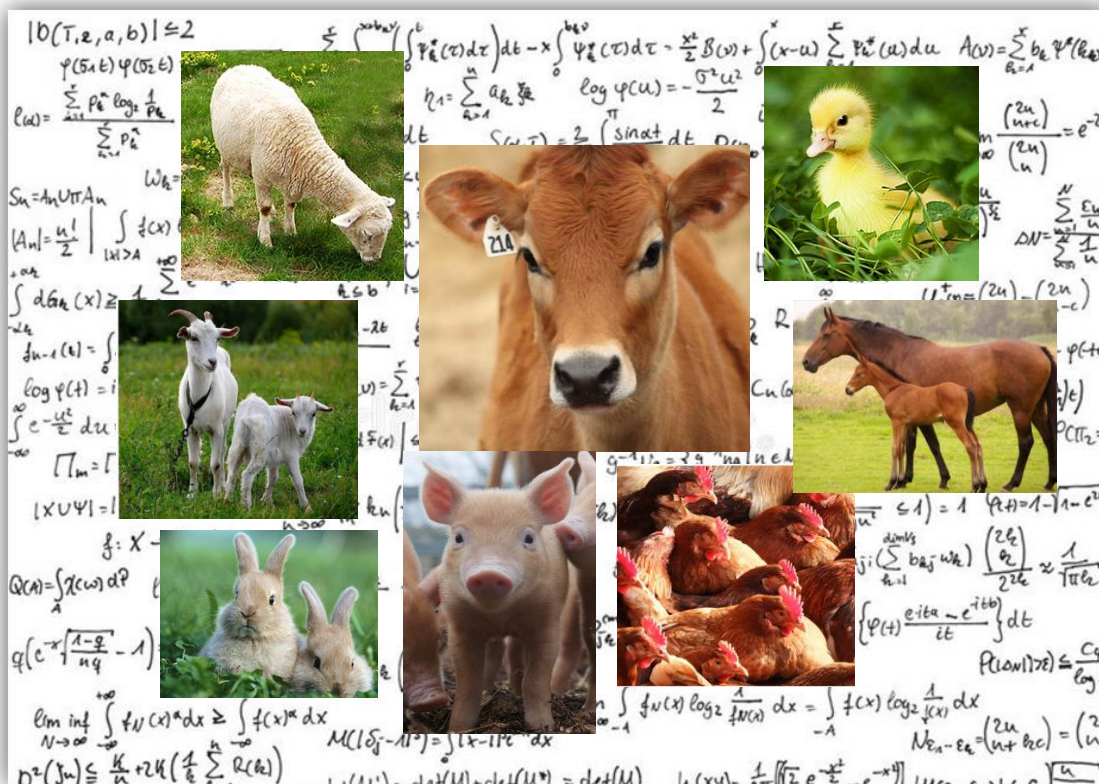


**Институт экологической и пищевой биотехнологии**

# Методические указания по выполнению курсовой работы



Новосибирск 2023

УДК 619: 614.9 (07)  
ББК 48.11, я7  
З 851

Кафедра Экологии

**Составители:** канд. с.-х. наук, доц. *А.А. Пермяков*,  
канд. биол. наук, доц. *Г.А. Котомина*,  
канд. биол. наук, доц. *Е.А. Тян*.

**Рецензент:** д-р с.-х. наук, проф. *А.И. Желтиков*

**Зоогигиена:** Методические указания по выполнению курсовой работы / Новосибирский государственный аграрный университет; Институт экологической и пищевой биотехнологии; составители: А.А. Пермяков, Г.А. Котомина, Е.А. Тян. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2023. – 47 с.

Методические указания составлены в соответствии с требованиями Федерального образовательного стандарта ВО и рабочей программы курса. В них приведены порядок выполнения курсовой работы, примерные темы, список основной и дополнительной литературы, а также справочный материал в виде приложений. Методические указания предназначены для студентов очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 36.03.02 – Зоотехния.

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом Института экологической и пищевой биотехнологии (протокол №4 от 3 мая 2023 г).

## ВВЕДЕНИЕ

Курсовая работа необходима для закрепления теоретических знаний по дисциплине «Зоогигиена» и эффективного их применения в практической деятельности.

Курсовую работу выполняют по разработке малых и больших ферм, а также предложений по реконструкции эксплуатируемых ферм, помещений и отдельных объектов, санитарно-гигиенических систем и технологических процессов.

Исходя из этого, студенты уже на первом занятии по собственному желанию (согласуя с преподавателем) выбирают объект на проектирование (реконструкцию) отдельной фермы (семейной, коллективной и т.д.). В работе следует обосновать и разработать оптимальные условия содержания животных, микроклимата помещений (температурного, влажностного, светового, газового режимов и т.д.), сделать расчеты по изучаемым параметрам гигиены для выбранной производственной группы животных. Это домашнее задание студенты выполняют в тетради, которая является черновиком при написании курсовой работы.

Работая над домашним заданием по выполнению курсовой работы, студенты самостоятельно изучают вопросы частной зоогигиены. Для обработки цифрового материала можно использовать специальные компьютерные программы и технические средства.

В результате выполнения курсовой работы студенты должны:

- **знать:** гигиенические требования к воздушной среде, воде, кормам и кормлению животных, ПДК вредных газов в воздухе животноводческих помещений; использование нормативной документации по оценке качества воды, кормов и т.д.; требования к организации стойлового и пастбищного содержания животных; зоогигиенические требования к ведению скотоводства, свиноводства, овцеводства, коневодства и птицеводства;

- **уметь:** определять показатели микроклимата и на их основе давать его гигиеническую оценку; проводить контроль за условиями содержания, кормле-

ния, ухода и эксплуатации сельскохозяйственных животных и птицы; планировать зоогигиенические и профилактические мероприятия на животноводческих предприятиях;

- **владеть:** знаниями и навыками санитарно-гигиенического контроля строительства и эксплуатации животноводческих помещений, а также состояния их микроклимата; навыками организации и контроля транспортировки животных, сырья, продукции животного происхождения, пчеловодства и рыбного промысла.

## **ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ**

### **Помещения для содержания крупного рогатого скота**

1. Коровник для содержания 200, 400 или даже 600 и 800 дойных или сухостойных коров при привязной или беспривязной системе; различные по ширине – 78 и 1120 м; при выполнении конструкций из разных строительных материалов; с различными вариантами оборудования пола, потолка, систем канализации, вентиляции, освещения; с применением различных способов и механизмов для подачи воды, раздачи кормов; с учетом живой массы коров, их продуктивности и наружной расчетной температуры (-5; -10; -15; -20; -25; -30 °C). При коровнике может проектироваться и доильный зал или молочный блок, например, 9×12 м, оборудованные соответственно установками для доения, очистки, охлаждения, хранения молока, а также очистки, мойки и дезинфекции помещений и оборудования.

2. Родильный цех с предродовой, родильными и послеродовой секциями и телятником-профилакторием, разбитым на 4-5 секций. Родильный цех может быть рассчитан на 44, 70, 96 коров и больше, при привязном их содержании в свободных стойлах (в предродовой и послеродовой секциях) и в индивидуальных боксах (в родильных). Секции телятника-профилактория оборудованы индивидуальными клетками с расчетом заполнения секции за 2-3 дня. Размеры здания 18×96 м и больше. Раздача кормов – мобильная, удаления навоза – скребковыми транспортерами. Другие условия могут быть различными, как и в коровниках, с той разницей, что система вентиляции обязательно предусматривает подогрев воздуха, а в родильной секции и профилактории возможно применение источников инфракрасного и ультрафиолетового облучения, генераторов искусственных аэроионов.

3. Телятник на 228, 336, 342, 500 телят и более объемного возраста или молодняка крупного рогатого скота с различной живой массой: 70-80 и 200-250 кг. Ширина здания от 18 до 21 м, а длина от 60 до 96 м и больше. Системы содержания, исполнение конструкций, оборудование, системы жизнеобеспечения

и прочее могут быть различными в разных зонах и хозяйствах. Также разной может быть расчетная (наружная) и внутренняя температура.

4. Здание для откорма 500, 1000 и более голов молодняка крупного рогатого скота при привязном и беспривязном его содержании. Размеры 18×117 и 36×120 м и др. Живая масса одной головы 200-250 кг. Конструктивные решения отдельных деталей здания, его внутреннее оборудование и системы жизнеобеспечения могут быть различными, исходя из условий хозяйств и климатической зоны.

### **Помещения для содержания свиней**

1. Свинарник-маточник для содержания холостых, легкосупоросных, супоросных маток и хряков (с пунктом искусственного осеменения) на 60, 120, 180 голов и больше. Размеры здания 18×120 м и большие. Содержание свиней безвыгульное или с предоставлением выгула (посредством вывода летом репродуктивных групп свиней в лагерь). Содержание хряков индивидуальное, станково-выгульное. Выполнение строительных конструкций из различных материалов: стены панельные керамзитобетонные, покрытие из асбестоцементных плит по стальным или железобетонным фермам. Кровля асбестоцементная. Раздача кормов – мобильным кормораздатчиком. Удаление навоза – скребковым транспортером или гидросмывом. Средняя живая масса маток 150 кг, хряков 200 кг. Расчетная температура (наружная) -10; -20; -25 и -30 °С.

2. Свинарник-маточник на 128 свиноматок; содержание свиней безвыгульное, в станках различных типов. Размеры здания 18×120 м. Стены панельные легкобетонные. Покрытие из асбестоцементных или железобетонных плит. Кровля асбестоцементная. Раздача кормов – мобильным кормораздатчиком. Удаление навоза – скребковым транспортером. Средняя живая масса маток 150-200 кг. Расчетная наружная температура -15; -20; -25 °С.

3. Свинарник на 1840 или 2200 поросят-отъемышей. Содержание поголовья безвыгульное. Размеры здания 18×126 или 18×132 м. Стены панельные керамзитобетонные. Покрытие из асбестоцементных или железобетонных плит.

Удаление навоза – скребковым транспортером или гидросмывом. Раздача кормов – мобильным кормораздатчиком. Средняя масса поросят-отъемышей 16 и 38 кг. Расчетная наружная температура -25 °С.

4. Свинарник-откормочник на 1200, 1500, 2000 и 3000 голов. Размеры здания 18×80, 18×90, 18×100 м могут выступать в сблокированном (по два) виде. Содержание поголовья безвыгульное. Раздача кормов стационарными кормораздатчиками. Все трудоемкие процессы могут быть механизированы и автоматизированы. Удаление навоза – гидросмывом или самосплавом. Стены керамзитобетонные. Покрытие железобетонное. Кровля асбестоцементная. Средняя живая масса свиней 40, 70, 80 или 90 кг. Расчетная наружная температура -20 °С.

### **Помещения для содержания овец**

1. Овчарня на 800, 1000 маток для ягнения. Размеры здания 18×160 м. Стены кирпичные или панельные керамзитобетонные. Покрытие из асбестоцементных плит по металлодеревянными аркам или металлическим фермам. Кровля асбестоцементная. Средняя живая масса маток 40 и 50 кг. Расчетная наружная температура -20 °С,

2. Овчарня на 1200 голов молодняка или валухов. Размеры здания 9×(27+54+27) м. Стены кирпичные или панельные из легких бетонов. Покрытие из асбестоцементных плит по металлодеревянными аркам или фермам. Кровля асбестоцементная. Средняя живая масса молодняка 30-40 кг. Расчетная температура наружного воздуха -20, -30 °С.

### **Помещения для содержания лошадей**

1. Конюшня на 20, 40, 60 рабочих лошадей. Размеры 9×30, 9×54 или 9×84 м. Содержание лошадей в стойлах и денниках. Стены кирпичные, из камня-известняка, или керамзитобетонных панелей. Покрытие железобетонное, кровля асбестоцементная или рулонная. Средняя живая масса лошади 400-500 кг. Расчетная наружная температура -10; -20 °С.

2. Конюшня на 50 кобылиц. Содержание дойных кобыл и жеребят в секциях, жеребцов-производителей в денниках. Доеание кобыл – механическое. Размеры здания 12×78 м. Стены кирпичные, панельные из легких бетонов. Покрытие железобетонное. Кровля асбестоцементная, рулонная. Средняя живая масса лошадей 500 кг, жеребят 50 кг. Расчетная наружная температура -10; -20 °С.

### **Помещения для содержания птицы**

1. Птичник на 15, 20, 30 тыс. кур-несушек и более клеточного содержания. Размеры здания 12 или 18 на 72 или 108 м и более. Птичник оборудован клеточными батареями КБН-I или другого типа. Все производственные процессы: кормление, поение, сбор яиц, уборка помета, вентиляция – комплексно механизированы, автоматизированы. Освещение искусственное, регулируемое, программное. Стены кирпичные или панельные асбестоцементные. Перекрытие из асбестоцементных плит по металлическим фермам или деревянное. Кровля асбестоцементная. Средняя живая масса кур 1, 8; 2 кг. Расчетная наружная температура -20; -30 °С.

2. Птичник для выращивания цыплят (молодняка) от 1 до 60 или 140 дней на 16, 42 тыс. мест. Содержание цыплят в клеточных батареях. Размеры здания 18×42 или 18×72 м. Кормление, поение, уборка помета, световой режим, система вентиляции комплексно механизированы, автоматизированы. Стены кирпичные или панельные асбестоцементные (возможны и другие материалы). Покрытие деревянное или из асбестоцементных плит по металлическим фермам. Кровля асбестоцементная. Средняя живая масса цыплят 0,5 кг, молодняка 1 кг. Расчетная наружная температура -20; -30 °С.

3. Птичник для выращивания цыплят-бройлеров на 15-20 тыс. голов. Содержание напольное (на глубокой биотермической подстилке). Размеры здания 18×84 м. Стены кирпичные или панельные, асбестоцементные. Перекрытие подвесное из асбестоцементных плит по металлическим фермам. Кровля асбестоцементная. Кормление, поение, вентиляция автоматизированы. Уборка по-



мета, подстилки также механизированы. Средняя живая масса бройлеров 1,1-1,2 кг. Расчетная наружная температура -20; -30 °С.

4. Птичник для выращивания 10, 13, 15 тыс. цыплят и более от 1 до 52-55 дней. Содержание птицы на глубокой подстилке. Размеры птичника 18×72, 18×90 или 18×96 м. Предусмотрены солярии размерами 18 или 17×72, 90 и 96 м соответственно. Раздача кормов, поение, уборка помета и подстилки, освещение и вентиляция механизированы, а отдельные звенья автоматизированы. Стены кирпичные или панельные асбестоцементные. Перекрытие подвесное из асбестоцементных плит по металлическим фермам или металлодеревянными арками. Кровля асбестоцементная. Средняя живая масса цыплят 1,5 кг. Расчетная наружная температура -20; -30 °С.

5. Птичник для выращивания и откорма индюшат до 120-дневного возраста. Содержание 3-5 тыс. голов на глубокой подстилке. Кормление, поение, уборка помета и подстилки, освещение и вентиляция механизированы. Стены кирпичные или панельные из легких бетонов. Перекрытие деревянное. Кровля асбестоцементная. Средняя живая масса птицы 1-2 кг. Расчетная наружная температура -20; -30 °С.

## ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовую работу выполняют на стандартных листах формата А4 (297×210 мм) на одной стороне в объеме 25-45 страниц (ХО Thames: размер шрифта – 14 пт, 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 и шифра, а также ученой степени и ученого звания преподавателя, проверяющего работу (приложение 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 работе 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 ее в соответствии с замечаниями и вновь сдает на проверку.

При невыполнении курсовой работы студенты до экзамена не допускаются.

Оценку по курсовой работе выставляют после ее защиты.

# СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

## 1. 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 курсовой работы.

## 2. 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 работе не следует прибегать к переписыванию отдельных абзацев из литературного источника, а также излагать методику ис-

следований автора (это приводит к ненужному увеличению объема курсовой работы).

В этом разделе обязательно должны быть ссылки на фамилии авторов, чьи данные, справочные или нормативные материалы приводятся в курсовой работе, 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.

## **ЗАДАНИЕ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО ОБЪЕКТА**

1. Зоогигиенические требования к выбору участка для строительства.
  - 1.1. Климатический район. Рельеф местности. Грунтовые воды, почва.
  - 1.2. Зооветеринарные разрывы и санитарно-защитные зоны между зданиями, фермами, другими объектами и населенными пунктами.
2. Характеристика проектируемого помещения.
  - 2.1. Назначение помещения.
  - 2.2. поголовье животных по возрастному составу и продуктивности. Живая масса их по группам.
  - 2.3. Системы и способы содержания животных.
  - 2.4. Выгульные площадки. Их размеры. Площадь на одну голову.
3. Зоогигиенические требования к площадям, размерам и внутренней планировке помещения.
  - 3.1. Длина, ширина, высота (м), кубатура помещения ( $\text{м}^3$ ), площадь пола на 1 голову ( $\text{м}^2$ ).
  - 3.2. Внутренняя планировка (количество проходов, секций, рядов, стойл, станков, денников, клеток и их размеры).
  - 3.3. Ограждающие конструкции помещения и их характеристика. Фундамент, стены, перекрытия, полы, окна, тамбуры, материалы их изготовления, размеры.
4. Зоогигиенические требования к технологическим процессам.
  - 4.1. Вид и устройство кормушек, их размеры. Способы раздачи различных видов кормов.
  - 4.2. Поение животных, вид поилок, расчет суточного и годового расхода воды.
  - 4.3. Способы доения животных (тип доильного аппарата, установки), режим и кратность доения, первичная обработка молока (фильтрация, охлаждение, пастеризация).

4.4. Способы стрижки овец.

4.5. Способы сбора яиц в птицеводческих помещениях.

5. Освещенность помещения: естественная и искусственная.

5.1. Окна: размер, тип, форма, общая площадь, световой коэффициент, вид остекления (одинарное, двойное), количество окон, высота от пола.

5.2. Электроснабжение и искусственное освещение (ИО – искусственная освещенность): число лампочек, их мощность, интенсивность освещения (КЕО – коэффициент естественной освещенности, люкс; СК – световой коэффициент, %), вид осветительных приборов.

6. Устройство вентиляционно-отопительного оборудования. Существующее вентиляционно-отопительное оборудование в данном помещении, основной принцип его действия.

6.1. Определить оптимальный уровень воздухообмена для зимнего и переходного периодов (по накоплению углекислого газа и водяных паров).

6.2. Рассчитать кратность воздухообмена в час, объем воздухообмена на 1 голову, у кур – на 1 ц живой массы или на 100 голов.

6.3. Определить общую площадь сечения вытяжных и приточных каналов, а также их количество при вентиляции с естественным побуждением движения воздуха.

6.4. Рассчитать количество вентиляторов (соответствующей мощности), которое необходимо в помещении с принудительным воздухообменом.

6.5. Рассчитать тепловой баланс помещения для самого холодного периода года. При отрицательном тепловом балансе выбрать наиболее оптимальные виды отопления.

7. Устройство канализации: ширина, глубина лотков, наличие гидравлического затвора, жижеборник и его емкость. Способ уборки навоза, кратность 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).

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

#### **4. ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

Начертить планы горизонтального и поперечного разрезов помещения с обозначением всех элементов внутреннего оборудования, подсобных помещений с указанием их размеров.

#### **5. 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.

#### **6. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

В библиографический список необходимо включать все литературные источники, используемые в курсовой работе, в алфавитном порядке. Сначала указывают фамилию автора, затем название книги, статьи или другого источника, издательство, год издания, страницу (ГОСТ Р 7.0.100-2018).



## **МЕТОДЫ РАСЧЕТА ОБЪЕМОВ ВЕНТИЛЯЦИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ**

В современных условиях ведения животноводства и птицеводства, когда требуется устойчивость производства и высокая степень ветеринарно-санитарной защиты животных и птицы, специалистам недостаточно только контролировать параметры микроклимата, они обязаны знать приемы и методы обеспечения оптимального воздушного режима в помещениях при большой концентрации поголовья на ограниченных площадях (приложения 2-27). Это является профессиональной обязанностью специалистов зооветеринарной службы, т.к. нарушение взаимодействия организма животного с факторами воздушной среды часто ведет к заболеванию (патологии), что снижает эффективность использования продуктивных животных.

Для обеспечения требуемого воздушного режима в животноводческих и птицеводческих помещениях нужна эффективно работающая вентиляция, которая поддерживает оптимальную температуру, удаляет излишнюю влагу, вредные газы, воздушную пыль и микроорганизмы.

1. Часовой объем вентиляции по углекислому газу рассчитывают по формуле 1:

$$L_{CO_2} = \frac{K}{C_1 - C_2}, \quad (1)$$

где  $L$  – часовой объем вентиляции или количество воздуха, которое надлежит вывести из помещения за 1 ч, м<sup>3</sup>;

$K$  – количество углекислого газа, которое выделяют все животные за 1 ч, л (прил. 17);

$C_1$  – допустимое количество углекислого газа в 1 м<sup>3</sup> воздуха помещения, л (прил. 12);

$C_2$  – количество углекислого газа в 1 м<sup>3</sup> атмосферного воздуха, л.

2. Часовой объем вентиляции по влажности рассчитывают по формуле 2:

$$L_{H_2O} = \frac{Q + R}{q_1 - q_2}, \quad (2)$$

где  $L$  – часовой объем вентиляции или количество воздуха, которое надлежит вывести из помещения за 1 ч, чтобы поддержать в нем относительную влажность в допустимых пределах, м<sup>3</sup>;

$Q$  – количество влаги, выделяемое всеми животными, г/ч (прил. 17);

$R$  – поправка на количество водяных паров, поступающих в воздух вследствие испарения с влажных поверхностей (пол, кормушки), поилок, системы канализации и др., г/ч (прил. 19);

$q_1$  – абсолютная влажность воздуха помещения, при которой относительная влажность остается в пределах допустимых нормативов, г/м<sup>3</sup> (прил. 2);

$q_2$  – абсолютная влажность вводимого в помещение атмосферного воздуха, г/м<sup>3</sup> (прил. 20).

3. Частоту или кратность обмена воздуха в помещении определяют по формуле 3, путем деления наибольшего часового объема вентиляции ( $L$ ) на внутренний объем помещения ( $V$ ):

$$Kp = \frac{L}{V}. \quad (3)$$

4. Объем вентиляции на одно животное определяют по формуле 4, делением наибольшего часового объема вентиляции ( $L$ ) на количество находящихся в помещении животных ( $n$ ):

$$V_1 = \frac{L}{n}. \quad (4)$$

5. Общую площадь сечения вытяжных каналов, которая в состоянии обеспечить расчетный объем вентиляции, определяют по формуле 5:

$$S_B = \frac{L}{vt}, \quad (5)$$

где  $S_B$  – искомая площадь сечения вытяжных каналов, м<sup>2</sup>;

$L$  – часовой объем вентиляции, м<sup>3</sup>/ч;

$v$  – скорость движения воздуха в вентиляционном канале, м/с (прил. 18);

$t$  – расчетное время, 1 ч = 3600 с.

6. Число вытяжных каналов определяют делением общей площади вытяжных каналов ( $S_B$ ) на площадь сечения одного канала ( $S_{1B}$ ) по формуле 6:

$$n_B = \frac{S_B}{S_{1B}}. \quad (6)$$

7. При определении общей площади приточных каналов исходят из того, что она составляет 80% (0,8 части) от общей площади сечения вытяжных каналов ( $S_{\Pi}$ ) по формуле 7:

$$S_{\Pi} = S_{\varepsilon} \cdot 0,8. \quad (7)$$

8. Количество приточных каналов определяют по формуле 8, делением общей площади приточных каналов ( $S_{\Pi}$ ) на площадь сечения одного канала ( $S_{1\Pi}$ ):

$$n_{\Pi} = \frac{S_{\Pi}}{S_{1\Pi}}. \quad (8)$$

## МЕТОДЫ РАСЧЕТА ТЕПЛОВОГО БАЛАНСА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Оптимальный температурно-влажностный режим в животноводческих помещениях зависит от теплового баланса данного помещения.

Правильно рассчитанный тепловой баланс помещения позволяет создать температурно-влажностный режим и поддерживать его на определенном уровне.

Тепловой баланс определяют приходом (поступлением) и расходом тепла в данном помещении.

Тепловой баланс положительный, если приход тепла больше его расхода, и отрицательный – когда расход тепла больше его прихода.

**Приход тепла** складывается из тепла, выделяемого животными, тепла, поступающего от отопительных систем (в зимний и переходный период года) и тепла, поступающего от солнечной радиации (в основном в летнем период года).

**Расход тепла:** тепло, затрачиваемое на нагрев приточного вентиляционного воздуха; теплопотери через ограждающие конструкции здания; тепло, затрачиваемого на испарение влаги со смачиваемых поверхностей в помещении.

Тепловой баланс помещения рассчитывают по формуле 9:

$$Q_{\text{жс}} = \Delta t (G \cdot 0,24 + \sum KF) + W_{\text{зо}}, \quad (9)$$

где  $Q_{\text{жс}}$  – поступление тепла от животных, ккал/ч (прил. 17);

$\Delta t$  – разность между оптимальной температурой воздуха в помещении и среднемесячной температурой воздуха самого холодного месяца, °С;

$G$  – количество воздуха, удаляемого из помещения или поступающего в него в течение 1 ч, кг (рассчитывается в соответствии с прил. 21);

0,24 – количество тепла, необходимое для нагрева 1 кг воздуха на 1 °С, ккал/кг;

$K$  – коэффициент общей теплопередачи через ограждающие конструкции, ккал/м °С. (прил. 22-27);

$F$  – площадь ограждающих конструкций,  $\text{м}^2$ ;

$\sum$  – показатель суммирования произведений  $KF$ ;

$W_{\text{зд}}$  – расход тепла на испарение влаги с поверхности пола и других ограждений,  $\text{ккал/ч}$ .

Определение  $\Delta t$  нулевого теплового баланса животноводческого помещения необходимо для расчета предельно низкой внешней температуры воздуха, при которой еще возможна непрерывная эксплуатация вентиляции или отсутствие обогрева в помещении;  $\Delta t$  нулевого баланса вычисляют по формуле 10:

$$\Delta t_0 = \frac{Q_{\text{жс}} - W_{\text{зд}}}{G \cdot 0,24 + \sum KF}, \quad (10)$$

где  $Q_{\text{жс}}$  – поступление тепла от животных,  $\text{ккал/ч}$  (прил. 17);

$W_{\text{зд}}$  – расход тепла на испарение влаги с поверхности пола и других ограждений,  $\text{ккал/ч}$ ;

$G$  – количество воздуха, удаляемого из помещения или поступающего в него в течение 1 ч,  $\text{кг}$  (рассчитывается в соответствии с прил. 21);

0,24 – количество тепла, необходимое для нагрева 1  $\text{кг}$  воздуха на 1  $^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{ккал/кг}$ ;

$\sum$  – показатель суммирования произведений  $KF$ ;

$K$  – коэффициент общей теплопередачи через ограждающие конструкции,  $\text{ккал/м}^{\circ}\text{C}$ . (прил. 22-27);

$F$  – площадь ограждающих конструкций,  $\text{м}^2$ .

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кочиш И.И. Зоогигиена: учебник / И.И. Кочиш, Н.С. Калюжный, Л.А. Волчкова, В.В. Нестеров. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 464 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211319>
2. Гигиена содержания животных: учебник / А.Ф. Кузнецов, В.Г. Тюрин, В.Г. Семенов [и др.]; под редакцией А.Ф. Кузнецова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 380 с. – ISBN 978-5-8114-5279-8. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/139267>
3. Коротаева О.С. Контроль за состоянием микроклимата в животноводческих помещениях: учебное пособие / О.С. Коротаева. – 2-е изд. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. – 104 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/112347>
4. Чикалёв А.И. Зоогигиена: учебник / А.И. Чикалёв, Ю.А. Юлдашбаев. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2018. – 248 с. – Текст: электронный. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/899563>
5. Санитарно-гигиеническая оценка микроклимата животноводческих и птицеводческих помещений: учебное пособие / Новосибирский государственный аграрный университет; Биолого-технологический факультет; составители: А.А. Пермяков, Л.А. Литвина, Е.А. Тян. – 5-ое изд., перераб. и доп. – Новосибирск, 2022. – 88 с.
6. Зоогигиена. Вода: водоисточники, водоснабжение и основные методы санитарно-гигиенических исследований: учебно-методическое пособие / Новосибирский государственный аграрный университет; Биолого-технологический факультет; составители: А.А. Пермяков, Г.А. Котомина, Е.А. Тян, Л.А. Литвина. – 3-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2022 – 89 с.
7. Зоогигиена. Методы санитарно-гигиенических исследований и оценки кормов: учебно-методическое пособие / Новосибирский государственный аграрный университет; Биолого-технологический факультет; составители: А.А.

Пермяков, Е.А. Тян, Г.А. Котомина. – 4-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск, 2022. – 78 с.

8. *Чернова Е.Н.* Осуществление зоогигиенических, профилактических и ветеринарно-санитарных мероприятий: Учебное пособие. – Белгород: Из-во БелГСХА им. В.Я. Горина, 2014. – Ч. 1. – 152 с.

9. *Баланин В.И.* Зоогигиенический контроль микроклимата в животноводческих и птицеводческих помещениях. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1988. – 144 с.

10. *Волков Г.К.* Гигиена крупного рогатого скота на промышленных фермах. – М.: Россельхозиздат, 1987.

11. *Волков Г.К.* [и др.]. Зоогигиена и ветеринарная санитария в промышленном животноводстве. – М.: Колос, 1986.

12. *Волков Г.К.* [и др.]. Зоогигиенические нормативы для животноводческих объектов. – М.: Агропромиздат, 1986.

13. *Данилова А.К.* [и др.]. Гигиена промышленного производства яиц. М.: Россельхозиздат, 1987.

14. *Емцев В.Т.* Микробиология, гигиена, санитария в животноводстве / В.Т. Емцев, Г.И. Переверзев, В.В. Храмцов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2004. – 304 с.

15. *Кочиш И.И.* Практикум по зоогигиене: учебное пособие / И.И. Кочиш, П.Н. Виноградов, Л.А. Волчкова, В.В. Нестеров. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 432 с. – ISBN 978-5-8114-1272-3. – Текст: электронный // Лань: ЭБС. – URL: <https://e.lanbook.com/book/212183>

16. *Крылов Ю.М.* Организация и исследование микроклимата в животноводческих помещениях Сибири: метод. рекомендации. – Новосибирск, 1986.

17. *Кузнецов А.Ф.* [и др.]. Гигиена животных: учеб. – М.: Агропромиздат, 2001.

18. *Кузнецов А.Ф.* Гигиена сельскохозяйственных животных: справ. – СПб., 2002.

19. *Макарецв Н.Г.* [и др.]. Технологические основы производства и переработки продукции животноводства: учеб. пособие. – М., 2003.
20. *Найденский М.С.* Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов: метод. указания / М.С. Найденский, Н.Д. Зубов. – М.: МГАВМиБ, 1996.
21. *Общесоюзные нормы технологического проектирования для разных видов сельскохозяйственных животных.* – М.: Колос, 1986.
22. *Практикум по зоогигиене* / под ред. А.Ф. Кузнецова. –М. 1999.
23. *Проектные предложения по реконструкции производственных зданий существующих животноводческих ферм: метод. рекомендации (альбом-справочник).* – Новосибирск, 1987.
24. *Радченко В.В.* [и др.]. Реконструкция ферм крупного рогатого скота. – Киев: Урожай, 1983.
25. *СанПиН 2.2.1. /2.1.1. 1200-03.* Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.
26. *СНиП 23.01-99.* Строительная климатология.
27. *СНиП 23.05-95.* Естественное и искусственное освещение.
28. *Типовые проекты предприятий, зданий и сооружений для различных видов животных и птиц.* –М.: Колос, 1986.
29. *Топчий Д.Н.* [и др.]. Сельскохозяйственные здания и сооружения. –М.: Агропромиздат, 1990.
30. *Ходанович Б.В.* Проектирование и строительство животноводческих объектов. – М.: Агропромиздат, 1990.
31. *Чикалев А.И.* Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов. – СПб.: Лань, 2006. –224 с.
32. *Шведчиков Е.Н.* [и др.]. Зоогигиена. –Самара, 2000. –320 с.



**Правила оформления титульного листа курсовой работы**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**  
**НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
Институт экологической и пищевой биотехнологии  
Кафедра экологии

**КУРСОВАЯ РАБОТА**  
**по дисциплине «Зоогигиена»**  
на тему \_\_\_\_\_

**Выполнил(а):** студент(ка) \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_ группы  
шифр зачетной книжки \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(ф.и.о.)

**Проверил(а):** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(должность, ученая степень, ф.и.о.)

Новосибирск 20\_\_ г.

**Параметры воздуха в помещениях для содержания животных  
(зимний период)**

Вид и группа животных	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения, м/с
<b>Крупный рогатый скот</b>			
Молодняк старше года, коровы, нетели (привязное, беспривязно-боксовое содержание)	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
<b>Свиньи</b>			
Холостые и супоросные матки, хряки	14–16	40–80	0,3–1,0
Поросята-сосуны и поросята-отъемыши	18–22	40–80	0,1–0,6
Откормочное поголовье	12–19	40–80	0,3–1,0
<b>Овцы</b>			
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
<b>Лошади</b>			
Взрослые животные	4–6	40–85	0,3–1,0
Молодняк	6–10	40–85	0,1–0,5
<b>Кролики</b>			
Самцы, самки	10–14	40–75	0,3–0,5
Молодняк	16	40–75	0,1–0,3
<b>Птица</b>			
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

**Таблица перевода атмосферного давления**

мм рт. ст.	гПа	мм рт. ст.	гПа	мм рт. ст.	гПа
741	988	755	1006	769	1025
742	989	756	1008	770	1026
743	990	757	1009	771	1028
744	992	758	1010	772	1029
745	993	759	1012	773	1030
746	994	760	1013	774	1032
747	996	761	1014	775	1033
748	997	762	1016	776	1034
749	998	763	1017	777	1036
750	1000	764	1018	778	1037
751	1001	765	1020	779	1038
752	1002	766	1021	780	1040
753	1004	767	1022		
754	1005	768	1024		

**Относительная влажность воздуха по показаниям  
статического психрометра, %**

Показания влажного термометра, °C	Разность показаний сухого и влажного термометров, °C													
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	90	81	73	64	57	50	43	36	31	26	20	16	11	7
1	90	82	74	66	59	52	45	39	33	29	23	19	16	11
2	90	83	75	67	61	54	47	42	35	31	26	23	18	14
3	90	83	76	69	63	56	49	44	39	34	29	20	21	17
4	91	84	77	70	64	57	51	46	41	36	32	28	24	20
5	91	85	78	71	65	59	54	48	43	39	34	30	27	23
6	92	85	78	72	66	61	56	50	45	41	35	33	29	25
7	92	86	79	73	67	62	57	52	47	43	39	35	31	28
8	93	86	80	74	68	63	58	54	49	45	41	37	33	30
9	93	86	81	75	70	65	60	55	51	47	43	39	35	32
10	94	87	82	76	71	66	61	57	53	48	45	41	38	34
11	94	88	82	77	72	67	62	58	55	50	47	43	40	36
12	94	88	82	78	73	68	63	59	56	52	48	44	42	38
13	94	88	83	79	68	68	59	57	53	50	46	43	40	37
14	94	89	84	79	74	70	66	62	58	54	51	47	45	41
15	94	89	84	80	75	71	67	63	59	55	52	49	46	43
16	95	90	84	80	75	72	67	64	60	57	53	50	48	44
17	85	90	84	81	76	73	68	65	61	58	54	52	49	46
18	95	90	85	81	76	74	69	66	62	59	56	53	50	47
19	95	91	85	82	77	74	70	66	63	60	57	54	51	48
20	95	91	86	82	78	75	71	67	64	61	58	55	53	49
21	95	91	86	83	79	75	71	68	65	62	59	56	54	51
22	95	91	87	83	79	76	72	69	65	63	60	57	55	52
23	96	91	87	83	80	76	72	69	66	63	61	58	56	53
24	96	92	88	84	80	77	73	70	67	64	62	59	56	53
25	96	92	88	84	81	77	74	70	68	65	63	59	58	54
26	96	92	88	85	81	78	75	72	69	66	63	61	58	56
27	96	92	89	85	82	78	75	72	69	67	64	61	59	56
28	96	92	89	85	82	79	76	73	70	67	65	62	60	57
29	96	93	89	86	82	79	76	73	70	68	65	63	60	58
30	96	93	89	88	83	79	76	74	71	68	65	63	61	58

**Максимальная влажность (упругость, мм рт. ст.) водяных паров,  
г/м<sup>3</sup>, при различных температурах**

Температура, °C	Десятые доли градусов									
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
-1	4,26	4,22	4,19	4,16	4,13	4,10	4,07	4,04	4,01	3,98
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	6,91	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	15,20
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	24,29	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	26,15	26,68	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	31,02	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	51,28	51,53	51,81
39	52,09	52,37	52,65	52,94	53,22	53,51	53,60	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

**Величина психрометрического коэффициента ( $\alpha$ )  
для статического психрометра**

$\alpha$	Скорость движения воздуха, м/с	Характеристика движения воздуха
0,0013	до 0,13	Вентиляция в помещении закрыта, отсутствие сильного ветра снаружи
0,0011	до 0,20	Вентиляция в помещении открыта, обычные условия движения воздуха
0,0009	до 0,4	Едва заметное движение воздуха в помещении, кажущееся отсутствие ветра снаружи
0,00079	до 0,8	В помещении ощущается слабый ветерок, снаружи отмечается небольшое движение воздуха
0,0007	до 2,3	При определении влажности на открытом воздухе в случае умеренного движения воздуха
0,0067	2,4 и более	При определении влажности на открытом воздухе в случае большой подвижности воздуха

**Вычисление скорости движения воздуха  
по цилиндрическому кататермометру**

$H/Q$	Скорость движения воздуха, м/с	$H/Q$	Скорость движения воздуха, м/с
0,28	0,040	0,55	0,766
0,29	0,051	0,56	0,810
0,30	0,063	0,57	0,856
0,31	0,076	0,58	0,903
0,32	0,090	0,59	0,951
0,33	0,106	0,60	1,000
0,34	0,122	0,61	1,040
0,35	0,141	0,62	1,090
0,36	0,160	0,63	1,130
0,37	0,181	0,64	1,180
0,38	0,203	0,65	1,220
0,39	0,226	0,66	1,270
0,40	0,250	0,67	1,320
0,41	0,276	0,68	1,370
0,42	0,303	0,69	1,420
0,43	0,331	0,70	1,470
0,44	0,360	0,71	1,520
0,45	0,391	0,72	1,580
0,46	0,423	0,73	1,630
0,47	0,456	0,74	1,680
0,48	0,490	0,75	1,740
0,49	0,526	0,76	1,800
0,50	0,563	0,77	1,850
0,51	0,601	0,78	1,910
0,52	0,640	0,79	1,980
0,53	0,681	0,80	2,030
0,54	0,723		

**Вычисление скорости движения воздуха  
по шаровому кататермометру**

$H/Q$	Скорость движения воздуха, м/с	$H/Q$	Скорость движения воздуха, м/с
0,33	0,048	0,59	0,97
0,34	0,062	0,60	1,00
0,35	0,077	0,61	1,03
0,36	0,09	0,62	1,07
0,37	0,11	0,63	1,11
0,38	0,12	0,64	1,15
0,39	0,14	0,65	1,19
0,40	0,16	0,66	1,22
0,41	0,18	0,67	1,27
0,42	0,20	0,68	1,31
0,43	0,22	0,69	1,35
0,44	0,25	0,70	1,39
0,45	0,27	0,71	1,43
0,46	0,30	0,72	1,48
0,47	0,33	0,73	1,52
0,48	0,36	0,74	1,57
0,49	0,40	0,75	1,60
0,50	0,44	0,76	1,65
0,51	0,48	0,77	1,70
0,52	0,52	0,78	1,75
0,53	0,57	0,79	1,79
0,54	0,62	0,80	1,84
0,55	0,68	0,81	1,89
0,56	0,83	0,82	1,94
0,57	0,80	0,83	1,98
0,58	0,88	0,84	2,08

### Нормы освещенности помещений для содержания животных

Вид и группа животных	Естественная освещенность		Искусственная освещенность, лк	
	КЕО, %	СК	газоразрядные лампы	лампы накаливания
1	2	3	4	5

#### 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	1,25	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
Инкубаторные залы	0,8–1,0	1:15–1:20	75	30

**Примечание.** При доении коров в стойлах необходимо обеспечить освещенность в зоне доения на уровне 150 лк.

### Величина коэффициента перевода ватт в люксы (при напряжении в сети 220 В)

Мощность ламп, Вт	Лампы накаливания	Люминесцентные лампы
До 100	2,0	6,5
100 и более	2,5	8,2

**Максимально допустимые уровни пыли в воздухе  
животноводческих помещений**

Тип помещения	Концентрация пыли, мг/м <sup>3</sup>	
	зимой	летом
Для крупного рогатого скота		
привязное и беспривязное содержание	0,8–1,0	1,2–1,5
на глубокой подстилке	1,5	3,0
родильное отделение и профилакторий	0,5	1,5
телятник	0,8	1,5
Для свиней		
хряков и супоросных маток	0,5	1,0
откормочного поголовья	1,0	3,0
ремонтного молодняка	1,0	1,5
Для овец		
маток и баранов	1,5–2,5	2,5
молодняка	1,0	1,5
Для лошадей	0,5	0,8
Для птицы		
взрослых кур	2,0	4,0
цыплят в возрасте, сут		
1–30	1,5	2,0
31–60	1,5	2,5
61–150	2,0	3,0

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

Помещение для животных разных видов и групп	CO <sub>2</sub> , %	NH <sub>3</sub> , мг/м <sup>3</sup>	H <sub>2</sub> S, мг/м <sup>3</sup>	CO, мг/м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5
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



**Микробная загрязненность воздуха животноводческих комплексов**

Мощность предприятия	Количество микроорганизмов, выбрасываемых за 1 ч вентиляции, млрд м. т.
1200 коров	13,5
1000 телят	6,4
1200 свиней	15,4
40000 кур-несушек	420,0

Таблица 14

**Размещение чашек Петри при посеве воздуха**

Животноводческое помещение	Высота размещения чашек от пола, м	
	минимальная	максимальная
Коровник	0,5	1,2
Телятник	0,3	0,7
Свинарник	0,3	0,7
Овчарня	0,3	0,7
Птичник (напольное содержание)	0,2	–

Приложение 15

**Допустимые уровни микроорганизмов в воздухе животноводческих помещений, тыс. микробных тел на 1 м<sup>3</sup>**

Помещение для животных разных видов и групп	Микробное число
Коровник	
привязное и беспривязное содержание	70
на глубокой подстилке	100
родильное отделение, профилакторий	30
телятники	50
Свинарник	
хряки и супоросные матки	60
откормочное поголовье	50
ремонтный молодняк	100
Овчарня	
матки и бараны	100
молодняк	50
Конюшня	50
Птичник	
взрослые куры	220
цыплята в возрасте, сут	
1–30	120
31–60	150
61–150	180

**Средние нормы притока свежего воздуха и площадь сечения  
вытяжных каналов (на 1 животное)**

Животные	Потреб. в све- жем воздухе, м³/ч	Высота вытяжной трубы, м	Площадь сечения вытяжных труб, см², в зависимо- сти от $\Delta t$ внутреннего и наружного воздуха, °С			
			25–40	20–30	10–25	5–10
1	2	3	4	5	6	7
Крупный рогатый скот	80–120	3	275	305	380	570
		6	195	215	270	395
Лошади	80–100	3	245	275	325	565
		6	175	195	245	355
Свиноматки	40–60	3	135	150	290	285
		6	95	110	135	200
Поросята на откорме	20–50	3	95	105	135	200
		6	70	75	95	140
Овцы	25–35	3	80	90	115	170
		6	60	65	80	120
Молодняк крупного рогатого скота и лошади	20–30	3	70	75	95	140
		6	50	50	70	100
Птица (на 100 голов)	80–120	3	275	305	380	570
		6	195	215	270	400

**Нормы выделения теплоты, вредных газов и водяных паров  
в расчете на 1 животное**

Группа животных	Живая масса, кг	Свободная теплота, ккал/ч	Диоксид углерода, л/ч	Водяные пары, г/ч
1	2	3	4	5
<b>Крупный рогатый скот</b>				
Быки-производители	400	550	110	350
	600	660	136	430
	800	780	162	516
	1000	920	191	610
Коровы стельные (сухостойные)	300	440	90	288
	400	550	110	350
	600	670	138	440
	800	780	162	516
Коровы стельные сухостойные и нетели за 2 нед. до отела	300	478	99	319
	400	569	118	380
	600	733	152	489
	800	861	176	574
Коровы лактирующие при уровне лактации, кг 5	300	474	98	316
	400	565	117	377
	500	602	127	408
	600	727	151	485
10	300	510	106	340
	400	605	126	404
	500	682	142	455
	600	757	157	505
15	300	588	122	392
	400	687	143	458
	500	780	158	507
	600	823	171	549

30	400	850	175	560
	600	970	200	642
	800	1080	225	721
50	400	1350	280	897
	600	1460	300	659
	800	1610	332	1050
Волы на откорме	400	738	153	493
	600	898	187	599
	800	1073	223	715
	1000	1269	264	846
Телята до 1 мес	30	79	16	53
	40	112	23	74
	50	137	28	92
	80	202	42	135
от 1 до 3 мес	40	117	24	78
	60	170	35	113
	130	302	63	202
от 3 до 4 мес	90	196	41	131
	120	292	61	195
	200	398	89	265
от 4 мес до 1 года	120	255	53	170
	180	324	67	216
	250	392	81	261
	350	515	107	344
от 1 года до 2 лет	220	350	72	230
	320	455	94	301
	350	476	97	310
	500	557	115	368
<b>Свиньи</b>				
Хряки-производители	100	247	44	142
	200	340	61	194
	300	433	78	250
Свиноматки холостые и супоросные	100	175	36	117
	150	202	42	135
	200	233	48	56
глубокосупоросные, за 7-10 дней до опороса	100	208	43	139
	150	244	50	164
	200	276	57	180
подсосные с приплодом	100	420	87	282
	150	480	99	320
	200	555	115	370
Молодняк до 2 мес	7	44,9	9	30,0
	10	62,3	13	41,63
	15	79,0	16	53,0
отъемыши	20	86,7	18	59,5
	30	104,0	21	69,5
	40	122,0	25	81,0
ремонтный и откормочный	50	133	27	89
	60	161	33	107
	80	185	38	124
	90	196	41	132
	100	206	43	138
	110	217,2	45	145
	120	226	47	151
Взрослые свиньи на откорме	100	228	47	153
	200	302	63	202
	300	398	83	267
<b>Лошади</b>				
Жеребцы-производители	400	505	103	330
	600	667	136	430
	800	810	165	527
	1000	950	194	623

Холостые кобылы и мерины	400	461	86	278
	600	606	113	362
	800	738	138	400
Кобылы жеребые	400	551	103	330
	600	717	136	430
	800	884	165	527
подсосные с приплодом	400	940	192	613
	600	1092	223	710
	800	1394	284	910
Молодняк рысистых пород старше 2 мес	200	381	78	249
	350	456	93	299
старше 1 года	300	465	95	304
	450	516	105	337
Молодняк тяжелых пород старше 6 мес	300	494	101	323
	450	558	114	364
старше 1 года	400	499	102	327
	600	649	133	424
<b>Овцы</b>				
Бараны-производители и пробники	50	112	23	73
	80	147	30	96
	100	157	32	103
Овцематки холостые	40	83	17	64
	50	98	20	64
	60	122	25	80
суягные	40	97	20	64
	50	111	23	73
	60	121	25	80
подсосные с приплодом	40	193	40	128
	50	207	43	137
	60	228	47	151
Молодняк старше 6 мес мелких пород	20	63	13	42
	40	93	19	61
крупных пород	30	74	15	48
	50	103	21	67
<b>Кролики</b>				
Самцы	3,5	11,58	2,41	7,69
	4,0	12,34	2,57	8,20
Самки	3,5	13,39	2,79	8,90
Самки сукрольные	4,0	14,28	2,98	9,48
Молодняк	0,05	0,90	0,19	0,60
	0,10	1,74	0,36	1,16
	0,20	3,02	0,63	2,01
	0,30	3,65	0,76	2,42
	0,40	4,36	0,91	2,89
	0,50	4,98	1,04	3,31
	0,75	6,33	1,32	4,20
	1,00	7,57	1,58	5,02
	2,00	8,48	1,77	5,64
	2,50	10,01	2,08	6,66
	3,00	10,79	2,25	7,17
<b>Птица</b>				
Куры яичных пород при содержании клеточном	1,5–1,7	6,8	7,7	5,1
	1,5–1,7	7,9	8,2	5,8
Куры мясных пород	2,5–3,0	7,2	1,8	5,2
Индейки	6,8	6,7	1,7	5,0
Утки	3,5	4,8	1,5	3,6
Гуси	5,5–6,0	4,0	1,0	3,1

Молодняк кур яичного направления, дней				
1–10	0,06	13,5	2,3	3,5
11–30	0,25	8,8	2,2	6,6
31–60	0,6	7,4	1,9	5,4
61–140	1,3	6,8	1,7	5,0
141–180	1,6	6,4	1,6	4,8
Молодняк кур мясного направления, дней				
1–10	0,08	12,9	2,2	4,0
11–30	0,25	8,1	2,0	6,3
31–60	1,2–1,4	7,2	1,8	5,4
61–150	1,8	6,7	1,7	5,0
151–210	2,5	6,0	1,6	4,8
Бройлеры в клетках от 1 до 56 дней	1,3	7,58	1,62	4,8
Молодняк индеек, дней				
1–10	0,3	14,0	3,5	10,5
11–30	1,0	10,1	2,5	7,5
31–55	2,2	4,8	1,2	3,6
Молодняк гусей, дней				
1–20	0,7	8,0	2,0	7,0
1–30	1,3	7,0	2,0	6,0
21–65	4,0	4,0	1,0	3,5
31–65	4,0	3,6	0,95	3,0
66–180	5,0	2,4	0,6	2,0

## Приложение 18

### Скорость движения воздуха в вентиляционных вытяжных трубах, м/с

Разница температур внутреннего и наружного воздуха, °C ( $\Delta t$ )	Высота трубы, м						
	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8
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	1,82
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	1,43	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	2,48	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

**Размер поправок к количеству влаги, выделяемой животными в парообразном виде,  
на испарение воды с пола и ограждений, %**

Условия содержания	Коровники, телятники, конюшни	Свинарники-маточники, откормочники
Удовлетворительный санитарный режим, исправно действующая канализация, регулярная уборка навоза, применение достаточного количества торфяной подстилки	7	9
Условия те же, но при соломенной подстилке	10	12
Условия содержания удовлетворительные, уборка навоза 2-3 раза в сутки, неудовлетворительная работа канализации, применение недостаточного количества подстилки	15	20
Те же условия, но при отсутствии подстилки (бесподстильное содержание)	25	30

**Метеорологические данные по некоторым пунктам России**

Пункт	Среднемесячная температура воздуха, °С		Средняя абсолютная влажность (по месяцам), г/м <sup>3</sup>		
	самого холодного месяца	самого жаркого месяца	январь	март	ноябрь
1	2	3	4	5	6
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	-11,5	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
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
Вятка	-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	2,20	2,20	2,40
Чита	-26,6	18,8	0,50	1,31	1,35

Объемная масса воздуха (м<sup>3</sup>/кг) при различной температуре и барометрическом давлении

Температура, °C	Барометрическое давление, мм рт. ст.														
	710	715	720	725	730	735	740	754	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



**Коэффициенты теплопередачи (  $K$  ) для наружных стен  
с внутренней штукатуркой, ккал/м<sup>2</sup>С**

Конструкция стен	Толщина, мм	Объемная масса, кг/м <sup>2</sup>	$K$
1	2	3	4
Сплошная кладка			
из обыкновенного кирпича на тяжелом растворе	399	1800	1,32
	525	1800	1,06
	665	1800	0,89
	785	1800	0,76
из обыкновенного кирпича на легком растворе	395	1700	1,26
	525	1700	1,01
	655	1700	0,84
	785	1700	0,72
из силикатного кирпича на тяжелом растворе	395	1900	1,41
	525	1900	1,14
	665	1900	0,93
	785	1900	0,81
из дырчатого кирпича на тяжелом растворе	395	1360	1,12
	525	1360	0,89
	655	1360	0,71
из легкобетонных камней с перевязкой тычковыми рядами	405	1800	1,28
	605	1800	0,91
из легкобетонных камней с щелевыми пустотами	205	1800	1,64
	405	1800	0,99
	509	1800	0,82
из бута на тяжелом растворе	600	2400	1,96
	800	2400	1,64
	1000	2400	1,41
из крупных шлакобетонных блоков с наружным фактурным слоем (20-30 мм)	300	1000	0,93
	500	1000	0,61
	300	1400	1,31
	500	1400	0,89
Стены деревянные			
рубленые	200	—	0,75
	220	—	0,68
брусчатые	150	—	0,85
	200	—	0,66

Коэффициенты теплопередачи (  $K$  ) для перекрытий, ккал/м<sup>2</sup>°С

Перекрытия	Конструктивные слои	Толщина, мм		K
		утеплителя	перекрытия (общая)	
1	2	3	4	5
Чердачные перекрытия				
Железобетонные из сборных плит с утеплителем	Утеплитель, плита 35 мм, за- тирка	150	–	1,12
		200	–	0,92
		250	–	0,77
Потолок по балкам, настил из деревянных пластин толщиной 5 см, глинопесчаная мазка 2 см, слой опилок и сверху слой зем- ли 5 см, без штукатурки	Настил, утеплитель – засыпка	150	270	0,39
		120	240	0,45
		100	220	0,51
		80	200	0,59
Потолок по балкам, накат из досок 3 см, по накату глинопесчаная мазка 1,5 см, камыш непрессованный и слой земли 5 см	Настил, утеплитель – засыпка	100	195	0,39
		70	165	0,51
		50	145	0,64
Бесчердачные перекрытия				
Железобетонный, двухпустотный сборный настил с рулонной кровлей и утеплителем – пенобетоном или пено- силикатом	Водоизоляционный ковер, выравнивающий слой, утепли- тель, пароизоляция, железобе- тонный настил	40	–	1,37
		60	–	1,17
		80	–	1,01
		100	–	0,89
		120	–	0,79
		140	–	0,72
		160	–	0,65
Деревянный настил с рулонной кров- лей и утеплителем – пенобетоном	Водоизоляционный ковер, выравнивающий слой, утепли- тель, пароизоляция, подшивка в четверть 30 мм	40	–	1,49
		60	–	1,25
		80	–	1,07
		100	–	0,93
		120	–	0,83
		140	–	0,75
Железобетонное сборное, с рулонной кровлей и утеплителем	Железобетонный прогон, теп- лоизоляция, выравнивающий слой, рулонная кровля	–	–	0,83
Сборное на железобетонных прогонах	Термоизоляционный прогон, асбестоцементный лист снизу офольгован	–	–	0,28
Сборное на деревянных прогонах с использованием пустотелых панелей, оклеенных снизу фольгой		–	–	1,2
Сборное на деревянных прогонах с использованием морской травы в ка- честве утеплителя	Подшивка, глиняная мазка, утеплитель, подшивка шифера	20,0 29,5	–	0,43

**Коэффициенты теплопередачи (  $K$  ) для оконных  
и дверных проемов, ккал/м<sup>2</sup>С**

Заполнение проема	Расстояние между стеклами	$K$
Одинарные переплеты (одинарное остекление)	-	5,0
Двойные переплеты спаренные (двойное остекление)	55	2,5
	55	2,5
Двойные переплеты спаренные (двойное остекление) со стеклопакетом	20	2,7
Двойные переплеты раздельные (двойное остекление)	110	2,3
Тройные переплеты, одинарный + спаренный (тройное остекление)	160	1,7
Вертикальное остекление из пустотелых стеклянных блоков	-	2,0
Наружные двери и ворота деревянные одинарные	-	4,0
Наружные двери и ворота деревянные двойные	-	2,0
Внутренние двери одинарные	-	2,5

**Коэффициенты теплопередачи (  $K$  ) для  
некоторых конструкций полов**

Материалы и конструкция пола	Коэффициент теплопроводности ( $\lambda$ ), Вт/м·ч·К	Коэффициент теплопередачи ( $K$ ), ккал/м <sup>2</sup> С
Полы из бетона: верхний бетонный слой – 4 см, бетонная подготовка – 10 см	1,25	1,08
Полы из силикатного кирпича М-150 на бетонной подготовке, кирпич плашмя на раствор 15 см	0,75	0,65
Полы из силикатного кирпича, уложенные в торец на растворе, толщиной 12 см	0,70	0,6
Полы из обыкновенного обожженного кирпича, уложенные плашмя на бетонные подготовки: на тяжелом растворе 15 см на легком растворе 15 см	0,7	0,6
	0,65	0,56
Полы из кирпича с отверстиями на тяжелом растворе, уложенные торцом, 12 см: при 105 отверстиях при 60 отверстиях при 36 отверстиях	0,45	0,39
	0,50	0,43
	0,55	0,47
Полы из кирпича с отверстиями, уложенные в торец на легком растворе 12 см	0,5	0,43
Полы из керамзитоасфальта. Плиты по бетонной подготовке: керамзитоасфальт – 3 см на бетонном основании – 10 см	0,65	0,56
Полы из бетона с деревянным покрытием: бетонная подготовка – 10 см, дерево (доска) – 4 см	0,3	0,26
Асфальтные полы	0,62	0,53
Железобетонный набивкой	1,33	1,14
Бетон литой и трамбованный камнем (щебнем)	0,1	0,09
Бетон литой и трамбованный на кирпичном щебне	0,65	0,56

**Коэффициенты теплопередачи ( *K* ) для отдельных зон  
неутепленных полов, , ккал/м°C**

Зона	Зоны, размещенные от наружных стен на расстоянии, м	<i>K</i>
I	До 2	0,4
II	От 2 до 4	0,2
III	От 4 до 6	0,1
IV	Остальная площадь пола (центральная часть помещения)	0,06

**Нормы потребности в подстилке на голову в сутки  
для различных видов животных**

Половозрастные группы животных	Суточная потребность, кг		
	солома	древесные опилки	торф
1	2	3	4
<b>Крупный рогатый скот</b>			
Коровы молочных пород и молодняк:			
привязное содержание	1,5	-	3,0
боксовое содержание	0,5	-	1,0
комбибуксовое содержание	0,5	-	1,0
беспривязное на глубокой подстилке	5,0/3,0*	-	9,0/8,0*
беспривязное в боксах с полами из тюков соломы	0,5	-	-
Коровы мясные с телятами при беспривязном содержании на глубокой подстилке	5,0	-	10,0
Откормочное поголовье:	1,0	-	3,0
при привязном содержании			
при беспривязном содержании на глубокой подстилке	3,0	-	8,0
при беспривязном содержании в боксах с полами из тюков соломы	0,5	-	-
Телята			
привязное содержание в индивидуальных клетках	1,5	-	-
боксовое содержание в групповых клетках	1,0	-	-
боксовое содержание в индивидуальных клетках	-	-	1,0
беспривязное содержание на глубокой подстилке в индивидуальных и групповых клетках	1,5	-	1,0
<b>Свиньи</b>			
Хряки - производители	0,8	0,8	-
Свиноматки:			
супоросные и холостые	0,55	0,55	-
подсосные с приплодом	1,4	1,4	-
Поросята-отъемыши	0,3	0,3	-
Ремонтный молодняк	0,2	0,2	-
Откормленное поголовье	0,14	0,14	-
<b>Овцы (в стойловый период)</b>			
Овцематки	0,3	-	-
Овцы других половозрастных групп	0,15-0,2	-	-
<b>Лошади</b>			
Жеребцы и молодняк в тренинге:			
в секциях	12,0	-	-
в денниках	10,0	15,0	4,0
в стойлах	-	15,0	4,0

Племенные кобылы:			
в секциях	16,0	-	-
в денниках	8,0	-	-
в стойлах	-	-	-
Молодняк:			
в секциях	2,0	-	-
в денниках	-	8,0	2,0
в стойлах	-	8,0	2,0
Рабочие лошади:			
в секциях	-	-	-
в денниках	2,0	8,0	2,0
в стойлах	-	8,0	2,0

**Примечание:** \* - в числителе потребность для молочных коров, в знаменателе – для молодняка.

Нормы потребности подстилки приведены из расчета 15% влажности соломы и 45% влажности торфа.  
При другой влажности материалов их количество должно быть соответственно изменено.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Примерные темы курсовых работ.....	5
Оформление курсовой работы.....	10
Содержание курсовой работы.....	12
Методы расчета объемов вентиляции животноводческих помещений.....	17
Методы расчета теплового баланса животноводческих помещений.....	20
Библиографический список.....	22
Приложения.....	25

**Пермяков** Александр Александрович  
**Котомина** Гульнара Ахметовна  
**Тян** Елена Александровна

# **ЗООГИГИЕНА**

Методические указания по выполнению курсовой работы

Печатается в авторской редакции  
Оператор электронной верстки Г.А. Котомина

Подписано в печать \_\_\_\_ г.  
Формат 60×84 1 /16. Объем \_\_\_\_ уч.-изд. л., 2,9 усл. печ. л.  
Тираж \_\_\_\_ экз. Изд. № \_\_\_\_ . Заказ № \_\_\_\_ .

---

Отпечатано в Издательском центре «Золотой колос»  
630039, РФ, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, офис 106  
Тел. факс (383) 267-09-10. E-mail: [2134539@mail.ru](mailto:2134539@mail.ru)