

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

---

ДЗАГУРОВ Б.А.

# ГИГИЕНА ЖИВОТНЫХ

Учебное пособие

для студентов по направлению  
подготовки 36.05.01 - «Ветеринарный врач»  
квалификация - специалист

Владикавказ, 2021

*Составитель:* ДЗАГУРОВ Б.А.

*Рецензент.:* С.Г.КОЗЫРЕВ, д.б.н., профессор, директор Северо-Кавказского НИИ горного и предгорного сельского хозяйства

**Дзагуров Б.А.** Гигиена животных. Учебное пособие для студентов по направлению подготовки 36.05.01 - «Ветеринарный врач», квалификация - специалист / Б.А.Дзагурова / Владикавказ. Издательство ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет», 2021. 96 с.

Рассматриваются задания для проведения расчетов по условиям содержания животных и птицы.

Учебное пособие предназначено для студентов 3-х курсов факультета ветеринарной медицины и ВСЭ с присвоением квалификации «Ветеринарный врач». Данное издание подготовлено по дисциплине «Гигиена животных» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования.

Рекомендовано Центральным учебно-методическим советом ФГБОУ ВО Горский ГАУ в качестве учебно-методического пособия для проведения практических занятий (протокол № 8 от 29 апреля 2021).

---

## **Введение**

В период углубления развития рыночных отношений современное животноводство России претерпевает значительные изменения, связанные с развитием отрасли, как в больших, так и в малых фермерских хозяйствах, животноводческих комплексах и с введением в эксплуатацию цехов по переработке животноводческой продукции до товарного уровня. При этом, одним из решающих факторов повышения продуктивности, сохранения здоровья, улучшения качества производимой и перерабатываемой, конкурентоспособной продукции, является фактор условий содержания животных.

Создание оптимальных условий содержания животных и птицы в животноводческих объектах, зависит от выбора места строительства, с учетом всего комплекса требований качества проектирования, строительных материалов, строительства и эксплуатации животноводческих и птицеводческих помещений, с учетом ОНТП, СНиП и ветеринарно-гигиенических требований по технологии производства животноводческой продукции.

Современный специалист (ветврач) с первых шагов своей практической деятельности сталкивается с вопросами строительной гигиены, знание которых позволяет ему участвовать в экспертизе проектной документации планируемого строительства или реконструкции животноводческих помещений, принимать квалифицированные решения по созданию оптимальных условий содержания животных и птицы в эксплуатируемых помещениях, с учетом биологической составляющей и технологии производства.

В этой связи, для решения указанных вопросов, необходимо знание основ проектирования животноводческих объектов, качества строительных материалов и строительных конструкций, зоогигиенических нормативов и требований при эксплуатации объектов.

## **1. Нормативно-технологические требования при выполнении расчетов по проектным заданиям с учетом освоения профессиональных компетенций**

Выполнение расчетов, для обеспечения оптимальных условий содержания животных и птицы по индивидуальному заданию, выявляет у студента способность к теоретическому обобщению знаний, накопленных в процессе учебы, и способствует их углублению в конкретной отрасли животноводства по специальности и специализации. Проектирование животноводческого объекта, выполнение расчетов по освещенности, вентиляции, тепловому балансу, водопотреблению, расчетов навозохранилища, подбору строительных материалов и конструкций, способствует у студентов развитию творческого и логического мышления, оценке производственной ситуации и принятию правильного решения.

Для выполнения расчетов студенты должны использовать материал, изложенный в учебниках и практикумах по гигиене животных, соответствующей научной и справочной литературе, ГОСТах по проектированию, НТП (норм технологического проектирования, СНиПах (строительные нормы и правила), типовых проектах, приложениях в конце данного учебного пособия табличными данными, отраслевыми периодическими изданиями и др.

В комплексе мероприятий по повышению производства продуктов животноводства, улучшению качества и снижению их себестоимости в условиях современных рыночных отношений, большое значение приобретают разработка и внедрение в производство прогрессивных технологий содержания животных и размещения их в постройках удовлетворяющих нормальному течению физиологических процессов в организме животных, удешевлению строительства помещений за счет внедрения новых строительных материалов и конструкций преимущественно из местного сырья. Поэтому, перед зооветеринарными службами стоит проблема разработки и создания таких зоогигиенических условий содержания животных, при которых они могли бы наилучшим образом проявить свои потенциальные возможности продуктивности, заложенные наследственностью. При этом, необходимо учитывать большое разнообразие природно-климатических условий в разных регионах России, с тем, чтобы науч-

ное обоснование оптимальных вариантов проектирования и строительства животноводческих объектов осуществлялось с учетом породных и продуктивных качеств животных и хозяйственно-климатических особенностей той или иной зоны.

Для обеспечения в помещениях оптимального зоогигиенического режима необходимо особое внимание уделять ограждающим конструкциям, как наиболее важному элементу формирования микроклимата в животноводческих помещениях, особенно неотапливаемых.

Зооветеринарные службы, владельцы фермерских животноводческих предприятий и птицефабрик, осуществляют перевод животноводства на высокотехнологическую основу не только за счет строительства новых специализированных, в т.ч. животноводческих помещений промышленного типа, но и реконструкции и модернизации существующих ферм. Они должны осуществлять контроль за соблюдением зоогигиенических норм и ветеринарно-санитарных требований при строительстве и реконструкции животноводческих объектов, начиная с их проектирования.

Для повышения будущей квалификации студенты зооветеринарных специальностей должны в период обучения глубже освоить гигиенические требования и нормативы содержания животных и птицы, приобрести навыки самостоятельного решения специальных вопросов по организации профилактических мероприятий в современных условиях ведения животноводства в малых и средних фермах. В этой связи, в период изучения дисциплины «Гигиена животных» студенты, согласно учебному плану, обязаны научиться выполнять расчеты для проектирования, строительства и эксплуатации животноводческих и птицеводческих помещений, целенаправленно уметь подбирать строительные материалы и конструкции с учетом природно-климатических условий региона, и финансово-экономических возможностей заказчика строительства новых животноводческих помещений или реконструкции старых помещений.

При этом студенту необходимо знать, уметь и владеть современными компетенциями и их индикаторами, предусмотренными новыми ФГОС, системы высшего аграрного образования РФ.

Создание современного животноводческого предприятия требует творческой работы коллектива, объединяющего специалистов раз-

личного профиля, и в первую очередь зооветеринарных, инженеров-строителей, механизаторов и других. Проектирование, строительство и эксплуатация современных животноводческих предприятий требуют комплексного решения вопросов с учётом совокупности ветеринарных, санитарно-гигиенических, экономических условий. Специалистам хозяйства важно также владеть вопросами планирования, организации строительства и реконструкции животноводческих объектов.

### **1.1 Нормативные документы, используемые при проектировании животноводческих помещений.**

Все документы делятся на предварительные (предпроектные) и непосредственно проектные. Сначала разрабатывается предварительная документация, которая включает в себя следующие документы:

1.3.1. Техничко-экономическое обоснование (ТЭО), где указываются сведения о сметной стоимости объекта, тип застройки, производство продукции, её себестоимость, затраты кормов и труда на ее производство, потребность в обслуживающем персонале. ТЭО разрабатывается заказчиком и подрядчиком.

1.3.2. Договор на производство проектно-изыскательских работ, в котором указываются обязанности заказчика и подрядчика.

1.2.3. Сметы на предусмотренные в договоре работы.

1.2.4. Справка заказчика о финансировании этих работ.

1.2.5. Задание на проектирование объекта.

1.2.6. Акты о выборе и отводе земельного участка.

### **1.2 Проектная документация**

Этими документами руководствуются проектные организации – специализированные центральные научно-исследовательские и проектные институты типового и экспериментального проектирования. Строительное проектирование ведется на единой основе, которую составляют нормы проектирования и государственные стандарты (ГОСТы). Нормы проектирования разделяют на две группы: нормы технологического и нормы строительного проектирования

Нормы технологического проектирования отражают отраслевую

специфику предприятий. Они устанавливают технологические требования к зданиям, сооружениям, конструктивным элементам, оборудованию, средствам механизации, а также определяют параметры микроклимата, потребность в ресурсах, режим работы предприятия и т. п. Нормы разрабатывают для каждой отрасли животноводства, например, нормы технологического проектирования предприятий крупного рогатого скота, свиноводческих, птицеводческих предприятий и др. Нормы строительного проектирования, которые как самостоятельная часть входят в состав «Строительных норм и правил» (СНиП), устанавливают основные требования, предъявляемые к объемно-планировочным и конструктивным решениям зданий и сооружений, Они издаются в виде отдельных глав (например, вентиляция, канализация, отопление помещений и т. п.) и представляют свод основных положений по всем направлениям строительства. ГОСТы устанавливают технические характеристики и параметры строительных материалов и изделий и служат эталоном, по которому сверяют качество выпускаемой продукции как поставщики, так и потребители. Несоблюдение ГОСТов преследуется законом.

Кроме вышеперечисленных проектных документов, разрабатывают инструкции, в которых учитывают детальные требования к проектированию конкретных видов предприятий, зданий и сооружений. Разрабатывают также рекомендации, содержащие данные о новых исследованиях, где дают раз личные разъяснения и приводят другие сведения. При проектировании, строительстве и эксплуатации животноводческих объектов, органы Государственного ветеринарного надзора, специалисты проектных организаций и непосредственно хозяйств, должны строго соблюдать все требования ветеринарного законодательства.

Ветеринарные специалисты участвуют в разработке заданий на проектирование животноводческих объектов и при этом, особое внимание обращают на обеспечение ветеринарной защиты и санитарно-гигиенических условий содержания животных, групповую профилактику и лечебную работу, строительство ветеринарных объектов, охрану окружающей среды. Выбор земельного участка под строительство ферм проводят в соответствии с зоогигиеническими требованиями. Территорию животноводческих предприятий размещают,

учитывая зооветеринарные расстояния от других сельскохозяйственных объектов согласно «Нормам технологического проектирования по видам животных», и от населенных пунктов в соответствии с «Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий». В соответствии с нормативными документами территорию фермы разделяют на производственную и административную зоны.

Проектирование и строительство систем удаления и утилизации навоза проводят согласно «Нормам технологического проектирования».

### *1.2.1 Экспертиза проектов на строительство животноводческих объектов*

Проект – это комплект технических документов, содержащих технико-экономические обоснования, технологические расчёты, чертежи, сметы, пояснительные записки и другие материалы, необходимые для строительства зданий и сооружений.

Проекты бывают типовыми, по которым ведётся массовое строительство с использованием заводского оборудования, экспериментальные и индивидуальные.

Цель экспертизы проектов – обеспечение высокого уровня проектных решений при строгом соблюдении ветеринарно-санитарных и зоогигиенических требований, направленных на сохранение здоровья и повышение продуктивности животных, охрану ферм от заноса возбудителей инфекционных и инвазионных болезней, профилактику незаразных болезней и предупреждение падежа животных, применение механизации трудоёмких работ в ветеринарии, а также на охрану окружающей среды от загрязнения различными производственными отходами ферм. К экспертизе проектов привлекают учёных, работающих в области животноводства, ведущих специалистов и практиков. Проводят её в соответствии с «Инструкцией о порядке проведения ветеринарной экспертизы проектной документации на строительство и реконструкцию Животноводческих ферм и предприятий по производству молока, мяса, яиц и о ветеринарно-санитарных требованиях при строительстве».

При экспертизе обязательно учитывают все нормативные документы, которые перечислены в предыдущем разделе. Кроме этих

документов необходимо использовать и другие, как например, «Ветеринарно-санитарные требования при проектировании и эксплуатации животноводческих хозяйств», «Временные рекомендации по защите от мышевидных грызунов облегченных строительных конструкций с применением органических материалов в сельскохозяйственных зданиях и сооружениях», «Ветеринарно-санитарные правила для предприятий (комплексов) по производству молока на промышленной основе», «Ветеринарно-санитарные правила для овцеводческих предприятий», «Ветеринарно-санитарные правила для специализированных хозяйств (ферм, комплексов) по откорму крупного рогатого скота и выращиванию ремонтных телок», а также указания, инструкции, рекомендации, утвержденные Госагропромом и Минздравом РФ. Во время экспертизы проектов обращают внимание на соответствие принятых в проекте решений утвержденному заданию на проектирование, согласованному с органами ветеринарного надзора; на основные источники комплектования фермы (предприятия) животными; на размеры и структуру фермы; на системы обеспечения микроклимата, удаление навоза, оборудование и механизацию производственных процессов; на методы и организацию доения коров, наличие технологического оборудования для очистки, охлаждения и пастеризации молока; на обеспечение охраны окружающей среды от загрязнения производственными отходами ферм; на ветеринарные объекты, их номенклатуру, состав помещений, размер площадей и технологическое оборудование; на механизацию трудоёмких работ в ветеринарии.

Руководители хозяйств, как правило, получают уже готовые проекты на строительство. Тем не менее, данный проект необходимо обсудить на научно-технических советах или постоянно действующих производственных совещаниях коллегиально, в присутствии инженеров, агрономов, экономистов, зооинженеров, ветеринарных врачей. Специалисты должны тщательно изучить пояснительную записку и рабочие чертежи, уточнить, отвечает ли данный проект климатической зоне, кормовой базе, эпизоотической обстановке, возможности реализации продуктов животноводства, ознакомиться с технологией содержания животных, проверить способ кормления, системы канализации, вентиляции, освещенность, качество полов, средства поения, электроснабжение и т. д. Изучение проекта даст возмож-

ность устранить имеющиеся недочёты и в дальнейшем правильно вести работу на ферме.

Если проект не соответствует принятым нормам и требованиям, специалисты вправе сделать предложение о замене проекта другим или внести замечания по его совершенствованию.

### **1.3 Ознакомление студентов с проектами**

На практических занятиях студентам раздают проектные задания на строительство новых и реконструкцию старых животноводческих помещений для различных видов животных и птиц. Пользуясь проектами, студенты должны в письменном виде дать ответы на следующие вопросы:

1. Название и номер типового проекта.
2. На какое поголовье рассчитано и в каких районах предусматривается строительство проектируемого помещения.
3. Системы и способы содержания животных.
4. Линейные промеры помещения, размеры внутреннего оборудования.
5. Подсобные помещения.
6. Механизация раздачи корма.
7. Система уборки навоза.
8. Отопление и вентиляция помещения.
9. Система поения животных.
10. Освещение помещения.

Примечание: на отдельном листе студент должен начертить помещения с экспликацией.

#### *1.3.1 Ознакомление студентов с «Нормами технологического проектирования»*

Студентам раздают «Нормы технологического проектирования» для различных видов животных, пользуясь которыми, они должны ответить на следующие вопросы:

1. Зооветеринарные расстояния между животноводческими фермами и другими сельскохозяйственными предприятиями;

2. Классификация животных по возрастным группам, с учетом их физиологического состояния;
3. Системы и способы содержания животных;
4. Номенклатура зданий и сооружений животноводческой фермы;
5. Нормы площадей и размеры основных технологических элементов помещений (стойла, боксы, клетки, денники и др.).
6. Рассчитать количество скотомест для определенной фермы;
7. Номенклатура зданий и сооружений обслуживающего назначения (подсобные, складские, вспомогательные);
8. Рассчитать ёмкость навозохранилища для фермы;
9. Рассчитать годовую потребность в подстилочном материале.

### **1.4 Зоогигиеническая оценка ограждающих конструкций зданий**

Наибольшее влияние на физиологическое состояние животных оказывает вид конструкций и теплотехнические качества наружных ограждений: стен, полов и др. Низкие температуры этих ограждений зимой и высокие летом (за счет действия на покрытие солнечных лучей) могут оказывать отрицательное влияние на терморегуляторные функции организма за счёт поглощения или излучения лучистого тепла, что в конечном итоге сказывается на продуктивности животных. К сожалению, только в последнее время изучению действия теплофизических качеств различных строительных конструкций на физиологическое состояние животных стали уделять значительное внимание.

#### *1.4.1 Требования к фундаментам*

Фундаменты – это несущие элементы здания, они должны быть достаточно прочными, экономичными и долговечными. Бывают фундаменты ленточные, столбчатые и свайные. К фундаментам могут быть предъявлены следующие гигиенические требования: их закладывают ниже линии промерзания, и на глубине, предупреждающей проникновение грызунов – переносчиков инфекционных заболеваний. В среднем глубина заложения фундамента под наружные стены в непучащих грунтах принимается в 50-70 см.

Часто фундаменты подвергаются увлажнению атмосферной и грунтовой водой. Из-за капиллярности вода может подниматься вверх и вызывать отсыревание стен, поэтому между фундаментом и стеной предусматривают горизонтальную гидроизоляцию из двух слоев рубероида на битумной мастике и слоя цементного раствора.

#### *1.4.2 Требования к полам*

К полам животноводческих помещений предъявляют требования по целому ряду физических и теплотехнических характеристик, так как назначение полов в животноводческих помещениях принципиально отличается от назначения полов в промышленных и других помещениях.

Пол, на котором содержатся животные, оказывает влияние на тепловое состояние организма, состояние конечностей, вымени, кожи и т. д. Поэтому гигиенические требования к полам не могут игнорироваться, поскольку пол должен обеспечить благоприятные условия для отдыха животных, наилучшее протекание физиологических процессов. Состояние животного должно служить основным критерием ответственности пола своему назначению. Полы должны быть малотеплопроводными, ровными, влагонепроницаемыми, эластичными, нескользящими, но и не сильно шероховатыми. По виду строительных материалов различают следующие полы:

Бетонный пол – может быть рекомендован в проходах животноводческих помещений и вспомогательных зданиях, так как он высоко теплопроводен и жесткий, что ведет к преждевременной стираемости копытного рога, массовому ревматизму и бронхопневмониям. Иногда его применяют в виде основания, которое покрывают съемными деревянными щитами. Однако такие полы недолговечны, а поэтому нецелесообразны в местах размещения животных. Деревянные полы характеризуются малой теплопроводностью – самые теплые из существующих. Они ровные, гладкие, сравнительно нежесткие. Однако наряду со своими достоинствами, деревянные полы имеют ряд отрицательных сторон: они влагоёмки и влагонепроницаемы, тем самым создают благоприятную среду для развития микроорганизмов. Они довольно быстро загнивают, изнашиваются, ломкие,

плохо дезинфицируются, увлажнённые полы становятся скользкими. Однако, несмотря на свои отрицательные стороны, деревянные полы на сегодня применяются довольно широко в животноводческих помещениях;

Глинобитные полы – дешевы, просты, эластичны, благоприятны для копытного рога животных, но наряду с этим они быстро покрываются выбоинами, намокают, становятся более теплопроводными, плохо дезинфицируются. Скопление мочи ведёт к загрязнению воздуха вредными газами, образуемыми при разложении мочи. Поэтому, глинобитные полы больше всего приемлемы для овчарен при применении глубокой не сменяемой подстилки;

Асфальтовые полы – водонепроницаемые, довольно эластичные, создают хороший сток жидкости. Недостатки их – скользкие при увлажнении, непрочные, недостаточно тёплые.

В связи с применением промышленной технологии содержания животных, широкое распространение в настоящее время получает бесподстилочное содержание, и в частности, содержание на решетчатых полах. Они имеют следующие преимущества:

- отпала потребность в подстилочном материале;
- меньше затраты труда для удаления навоза из стойл;
- животные содержатся чистыми.

#### *1.4.3 Требования к стенам*

На обширной территории нашей страны в чрезвычайно разнообразных природно-климатических условиях ведётся огромное строительство животноводческих помещений - коровников, телятников и др. В основе строительства лежит задача – создание условий окружающей среды, обеспечивающих получение максимальной продуктивности животных с минимальными затратами на её производство. Чем выше продуктивность животных находящихся в помещении, тем быстрее окупаются затраты на их строительство, тем дешевле, в конечном итоге, эти здания.

В настоящее время здания строят из долговечных железобетонных, керамзитобетонных, сборных двух- и трехслойных асбестоцементных панелей, клееных деревянных и других индустриальных конструкций и, конечно, традиционного кирпича.

Кирпичные – наиболее распространенные при строительстве всех

видов животноводческих зданий. Они воздухопроницаемы, нехолодные. Однако для обеспечения зоогигиенически требуемого уровня сопротивления теплопередачи ( $1,5-2,5 \text{ м}^2/\text{ч}/\text{град}/\text{ккал}$ ) толщина стен резко возрастает. Поэтому в последнее время часто строят стены не сплошной кладки, а с заполнением пустот различными утепляющими материалами. Камень-ракушечник широко распространен на юге, по плотности и ноздреватости ракушечник сильно варьирует. Характерные особенности его – большая влагоёмкость, продуваемость и незначительная крепость.

Деревянные стены, выполненные из брёвен, рубленые, воздухопроницаемые, малотеплопроводные. Но они способны пропитываться влагой, вследствие этого подвергаются плесневению и гниению. В связи с указанным, они требуют покрытия различными масляными красками. Распространены в зонах богатых лесами.

В последнее время стали рекомендовать различные клееные деревянные и асбестоцементные конструкции в сочетании с утеплителями. В этих случаях изготавливается каркас с наполнителем. Такие конструкции удобны при монтаже, лёгкие, тёплые, воздухопроницаемые, легко подвергаются дезинфекции. В гигиеническом отношении такие стены считают удовлетворительными. Однако, они недолговечны. При высокой влажности воздуха в помещении клееные, деревянные конструкции быстро выходят из строя, портятся. Асбестоцементные панели легко подвергаются механическому разрушению.

Наибольшее распространение получили керамзитобетонные панели заводского изготовления. Панели покрывают с обеих сторон бетоном, с внутренним заполнением керамзитом. В зависимости от толщины и вида наполнителя, сопротивление теплопередаче может быть различным. Стены, выполненные из керамзитобетонных панелей, наиболее предпочтительны в гигиеническом отношении, но необходимо применение требуемого слоя керамзита.

#### *1.4.4 Покрытия и перекрытия*

Важнейшими требованиями, предъявляемыми к кровле, являются её водонепроницаемость, огнестойкость, долговечность и небольшие эксплуатационные расходы по уходу и ремонту. Существенное значение при выборе типа кровли имеют простота её устройства, возможность использования местного строительного сырья.

В условиях континентального климата (потолки) должны обеспечивать высокую степень защиты не только в период зимних холодов, но и летом. Следовательно, они должны быть лёгкими и достаточно прочными, чтобы противостоять действующим на них нагрузкам и обладать огнестойкостью, малым коэффициентом теплопередачи, сухими, водонепроницаемыми, маловоздухопроницаемыми.

В последнее время в животноводческих объектах применяют совмещённые покрытия, объединяя две конструкции (потолок и крышу) в одну, которая должна надёжно обладать функциями тепло- и водоизоляции. Совмещённые покрытия утепляют различными теплоизоляционными материалами (минеральная вата, керамзит, пенопласт, полистирол, фибролит) слоем 15–20 см, и покрывают для пароизоляции и гидроизоляции рубероидом, толем, битумом и другими материалами.

#### *1.4.5 Окна, фонари, двери, ворота*

Необходимо иметь в виду, что животноводческие помещения освещаются естественным светом (через окна) и искусственным, с помощью ламп накаливания или люминесцентных ламп дневного света. Освещение верхним светом происходит через окна в крыше (через фонари). Интенсивность естественного освещения зависит от размера окон, их вытянутости по высоте, места расположения в стене и от габаритов здания. Однако, в ряде случаев помещения с регулируемым искусственным микроклиматом строят без окон, так как при этом упрощается строительство, снижается стоимость, легче осуществляется воздухообмен и поддержание температуры за счёт лучшей теплозащиты, и здание можно располагать в любой ориентации и в блокировке.

Наружные ворота предназначены для входа и выхода животных, подвоза кормов, удаления навоза, а также служат наружным ограждением, через которое происходят теплопотери. Поэтому они должны быть достаточно плотными и с двойной обшивкой для утепления. Каждое отделение должно иметь не менее двух выходов, а отдельная секция – не менее одного выхода. При размещении ворот по периметру здания, их оборудуют наружными или внутренними тамбурами.



#### *1.4.6 Зоогигиеническая оценка санитарно-технологического оборудования*

Промышленная основа ведения животноводства предусматривает специализацию и концентрацию производства до оптимальных размеров, обеспечивающих наиболее рациональное использование техники и других средств производства, комплексную механизацию. В настоящее время используют новые технологические приемы, обеспечивающие создание оптимальных условий для животных, отвечающих физиологической деятельности их организмов. Важными условиями для превращения животноводства в высокоразвитую отрасль сельского хозяйства являются: механизация, электрификация и автоматизация производственных процессов в этой отрасли.

Для комплексной механизации производственных процессов в животноводстве разработана система машин, позволяющая обеспечить рост производительности труда, улучшить условия труда и культуру производства. Применение этих машин зависит от размещения животноводческой фермы или комплекса на плане землепользования хозяйства, от планировки, типа и конструкции производственных и вспомогательных построек, системы содержания животных, организации труда и т.д. Машины монтируют в производственные линии, чтобы обеспечить поточность производства. Такими могут быть: линия доения и обработки молока, приготовления и раздачи кормов, удаления навоза, сбора, транспортировки и сортировки яиц и т. д.

Оборудование для вентиляции помещений включает центробежные вентиляторы типа ЦЧ-70, осевые – типа МЦ и ВО. Применяют также комплекты вентиляционного оборудования системы «Климат». Искусственный микроклимат в животноводческих помещениях создают приточно-вытяжными установками типа ПВУ. Для очистки, увлажнения, осушения воздуха используют различные кондиционеры. Естественную вентиляцию оборудуют приточными каналами, служащими для подачи воздуха в помещение, и вытяжными шахтами для удаления воздуха. При вентиляции приточный воздух должен поступать в зону размещения животных. Забор наружного воздуха следует предусматривать в местах наименьшего загрязнения вредными веществами. Приточный воздух должен рас-

пределяться по всему помещению равномерно, и следует избегать сквозняков.

Отопление в животноводческих помещениях применяют в тех случаях, когда биологического тепла, выделяемого животными, недостаточно. Выбор системы отопления и типов нагревательных установок определяют в зависимости от не обходимой тепловой мощности, продолжительности отопительного периода, с учётом вида и возраста животных. Система отопления может быть центральной и децентрализованной. Оборудование для отопления помещений включает теплогенераторы типа ТГ, калориферы водяные и паровые, электрокалориферы. Наиболее рациональное и паровое, воздушное отопление, совмещенное с приточной вентиляцией. Для молодняка предусматривают системы локального обогрева. Для инфракрасного облучения применяют инфракрасные лампы типа ИКЗ и ИКО, а также комбинированные лампы инфракрасного и ультрафиолетового облучения (ИКУФ). Кроме этого, применяют коврики электронагреваемые, брудеры и другое оборудование.

### 1.5 Задания

#### для проведения расчетов по условиям содержания поголовья в животноводческих и птицеводческих помещениях

1. Коровник на 50 голов привязного содержания для телят и ремонтного молодняка (для фермерских хозяйств). Размеры здания 17,8 x 12+12 x 84 м. Содержание молодняка в групповых клетках с боксами. Раздача кормов ручными тележками. Уборка навоза скребковым транспортером. Поголовье: телят с живой массой 50 кг - 20 голов, телят с живой массой 200 кг - 15 голов, 100 кг - 15 голов.

Район - Краснодар. Конструктивное решение (КР). Фундамент - ленточные бутобетонные. Фермы металлодеревянные брусчатые. Стены оштукатуренные кирпичные. Покрытие - плиты с деревянным каркасом. Кровля - асбестоцементная. Полы в стойлах и клетках дощатые, а в проходах - бетонные.

2. Коровник на 100 коров привязного содержания. Размеры здания 12x72 (для фермерских хозяйств). Содержание стойлово-пастбищное. Доеение в молокопровод и в доильные ведра. Раздача кормов мобильная. Удаление навоза транспортерами. Средняя живая масса коров - 550 кг, удой 10 литров - 50 голов, средняя живая масса коров 500 кг, удой 15 литров - 50 голов.

КР. Фундамент - ленточные бутобетонные. Фермы - металлодеревянные. Стены кирпичные со штукатуркой изнутри, перекрытие - сб. плиты облегченной конструкции на деревянном каркасе с дощатой обшивкой. Кровля асбестоцементная. Полы в стойлах и денниках деревянные.

Район - Невинномысск.

3. Родильная на 100 коров. Размер здания 21x43,9+18x12 м. Содержание привязное. Раздача кормов мобильная. Удаление навоза транспортерами. Средняя живая масса коров 600 кг - 40 голов, 500 кг - 60 голов.

Район - Грозный.

КР. Фундаменты - сб. ж.-б. фундаментные балки, колонны, балки, фермы - сб. ж.-б.; стены - сб. ж.-б. 2-х слойные панели; покрытие - комплексные железобетонные плиты. Кровля профилактория рулонная; родильная - асбестоцементная. Полы в стойлах дощатые, в про-

ходах сб.ж.-б., в профилактории керамическая плитка сб. ж.-б. - сборный железобетон.

4. Родильная на 100 коров. Размеры здания 21x45 м + 18x12 м. Технология - см. тему №3. Средняя живая масса 550 кг. Район - Эссентуки. КР. Фундаменты - сваи тавровые сб. ж. - биквадратные бетонные блоки. Фундаментные балки, сваи-колонны, балки сб. ж.-б. Стены сб. ж.-б. 3-х слойные панели, индивидуальные. Покрытие - комплексные ж.-б. плиты. Кровля рулонная, навес - асбестоцементный.

5. Родильная на 50 коров с телятником на 240 голов. Размеры здания 21x72 м. Содержание привязное. Раздача кормов стационарное. Удаление навоза транспортерами и скреперными установками. Живая масса коров 550 кг. Живая масса телят 30 кг.

Район - Майкоп. КР. Фундаменты - сб. ж.-б. башмаки; рамы - сб. ж.-б. Стены 3-х слойные стеновые панели. Покрытие - сб. ж.-б. плиты. Кровля асбестоцементная по обрешетке. Полы в стойлах деревянные, в проходах бетонные.

6. Родильная на 50 коров с телятником на 220 голов. Размеры здания 21x72 м + 6x6 м. Содержание коров привязное, телят - в индивидуальных клетках с 15-дневного до 6- месячного возраста. Доеение коров механическое. Средняя живая масса коров 550 кг, телят 90 кг.

Район - Прохладный (КБССР).

КР. фундаменты - сб.ж.-б. башмаки: фундаментные балки, рамы, колонны - сб.ж.-б. Стены - сб.ж.-б. панели. Покрытие - сб.ж.-б. плиты. Кровля - асбестоцементная. Полы в стойлах - дощатые, в проходах - бетонные.

\*\*Сб. ж.-б. - сборные железобетонные

\*КР - конструктивное решение

7. Родильная на 25 коров с помещениями для телят и ремонтного молодняка на 220 голов. Размеры здания 12x48+24x12+12x72 м.

Содержание коров в стойлах привязное, телят, молодняк и нетелей до 24 мес. - в групповых клетках с боксами, беспривязное. Доеение в доильное ведро. Раздача кормов - мобильная. Удаление навоза - транспортерами и скреперной установкой. Средние живые массы

коров 600 кг, телят до 6 мес. Возраста 120 кг - 20 голов; ремонтного молодняка 350 кг - 200 голов.

Район – Элиста.

КР. Фундаменты - бутобетонные, фермы - металлодеревянные. Стены кирпичные. Покрытие - облегченные плиты. Кровля - скатная асбестобетонная. Полы в стойлах и боксах дощатые, в проходах керамические.

8. Коровник на 200 коров привязного содержания. Размеры здания 21х78 м. Доеение в стойлах в доильные ведра или молокопровод. Раздача кормов мобильными кормораздатчиками. Удаление навоза скребковыми транспортерами. Поголовье: дойных коров 160, сухостойных 20, нетелей 28. Средняя живая масса: коров: 500 кг, нетелей 400 кг. Суточный удой 10 кг на фуражную корову.

Район - Владикавказ.

КР. Стены – сб. ж.-б. 2-х слойные панели. Покрытие – сб. ж.-б. плиты. Кровля совмещенная вентилируемая, асбестоцементная. Полы - в стойлах кордорезинобетонные, в проходах - бетонные.

9. Коровник на 200 голов привязного содержания с утилизацией тепла (неполный железобетонный каркас). Размеры здания 21х78 + 12х12 м, доение - молокопровод. Раздача кормов мобильная. Удаление навоза транспортерами. Средняя живая масса коров 500 кг с удоём 15 литров.

Район - Нальчик.

КР. Стены кирпичные. Покрытие – сб. ж.-б. плиты. Кровля - асбестоцементная по деревянной обрешетке. Полы - в стойлах керамзитобетонные, в проходах – бетонные. Молочный блок: стены кирпичные, покрытие – сб. ж.-б. плиты.

10. Коровник на 200 коров привязного содержания с утилизацией тепла. Размеры здания 21х78 м (рамный каркас). Технология содержания - см тему №4. Поголовье: коров 152, из них сухостойных 20, нетелей 48. Средняя живая масса коров 500 кг, нетелей 350 кг. Средний удой на одну фуражную корову 15 кг.

Район – Ставрополь.

КР. Стены шлакобетонные блоки. Фундаменты бутобетонные. Фундаментные балки и рамы - сб.ж.-б. Покрытие - сб.ж.-б. Кровля

асбестоцементная по деревянной обрешетке. Полы в стойлах керамзитобетонные, в проходах бетонные.

11. Коровник на 200 коров привязного содержания. Размеры здания 21х78 м. Доеение в молокопровод. Раздача кормов мобильная. Удаление навоза транспортерами. Коровы: массой 500 кг 120 голов, удой – 10 л, массой 400 кг 80 голов, удой - 15 л.

Район Владикавказа.

КР. Фундаменты под колонны - сб.ж.-б., под кирпичные стены ленточные бутобетонные. Колонны, фермы, балки - сб.ж.-б. Стены кирпичные, оштукатуренные внутри. Покрытие - сб.ж.-б. плиты. Кровля асбестоцементная. Полы в стойлах деревянные, в проходах бетонные.

12. Коровник на 200 коров привязного содержания. Раздача кормов, удаление навоза механизированы. Размеры здания 21х84 м. Средняя живая масса коров 500 кг 110 голов, удой 10 л, 600 кг 90 голов, удой 15 литров.

Район - Махачкала.

КР. Фундаменты - сб.ж.-б. башмаки, ленточные бетонные блоки. Фундаментные балки, рамы, колонны, прогоны - сб.ж.-б. Стены легкобетонные 2-х слойные панели, а торцовые стены кирпичные. Покрытие - сб.ж.-б. плиты. Кровля асбестоцементная. Полы в стойлах деревянные, а в проходах керамические.

13. Коровник на 200 коров привязного содержания. Размеры здания 21х72 м. Раздача кормов мобильная. Уборка навоза - транспортерами. Средняя живая масса коров 500 кг, удой 20 литров, количество голов 130; нетелей 400 кг, количество голов 70.

Район - Владикавказ.

КР. Фундаменты - сб.ж.-б. башмаки и сб. бетонные блоки. Фундаментные балки, колонны, фермы, балки - сб.ж.-б. Стены сб.ж.-б. Панели индивидуальные. Покрытие - сб.ж.-б. плиты. Кровля - асбестоцементная по деревянной обрешетке. Каналы навозоудаления, кормушки - сб. ж.-б.

14. Здание на 85 ремонтных телок. Размеры здания 18х30 м. Содержание беспривязно-боксовое. Раздача кормов мобильная и

ручными тележками. Удаление навоза транспортерами. Средняя живая масса одной головы 150 кг - 40 голов, живая масса 180 кг - 45 голов.

Район - Астрахань.

КР. Фундаменты под рамы - сб. ж.-б. башмаки; под колонны, фундаментные балки, каркас, полурамы - сб. ж.-б. Стены – сб. ж.-б. 2-х слойные панели. Покрытие - сб. ж.-б. плиты. Кровля асбестоцементная по ж.-б. прогонам. Полы в боксах деревянные, в проходах - керамическая плитка.

15. Здание для откорма 250 голов молодняка КРС беспривязного содержания на глубокой подстилке. Размеры здания 18х66 м. Содержание животных в возрасте от 12 до 18 мес. Раздача кормов мобильная. Удаление навоза бульдозером. Средняя живая масса одной головы 360 кг.

Район - Ростов-на-Дону.

КР. Фундаменты - сб. ж.-б. башмаки, под кирпичные стены - блоки бетонные. Фундаментные балки, колонны, балки - сб. ж.-б. Стены - сб. ж.-б. панели, торцовые стены кирпичные. Покрытие - сб. ж.-б. плиты. Кровля асбестоцементная.

16. Свинарник для проведения опоросов на 120 мест. Размеры здания 18х114 м. Содержание безвыгульное. Кормление влажными кормами. Раздача кормов мобильная. Удаление навоза транспортерами. Средняя живая масса одной глубокосупоросной свиноматки 200 кг.

Район - Буйнакск.

КР. Фундаменты под колонны сб. ж.-б. Стены керамзитобетонные панели. Покрытие - сб. ж.-б. плиты. Кровля асбестоцементная по деревянной обрешетке. Полы известково-керамзитовые, а в проходах бетонные.

17. Свинарник для опоросов на 80 мест (для фермерских хозяйств). Размеры здания 18х60 м. Содержание безвыгульное. Кормление влажными кормосмесями. Раздача кормов мобильная. Удаление навоза транспортерами. Средняя живая масса одной глубокосупоросной свиноматки 150 кг - 40 голов, средняя живая масса - 200 кг - 40 голов.

Район - Владикавказ.

КР. Фундаменты - сб. ж.-б. башмаки, под стены - бутобетонные. Колонны, балки - сб. ж.-б. Стены оштукатуренные, кирпичные. Покрытие – сб. ж.-б. плиты. Кровля - асбестоцементная. Полы бетонные.

18. Свинарник - репродуктор на 20 мест опороса и 80 мест воспроизводства (для фермерских хозяйств). Размеры здания 9х60 м. Средняя масса свиноматок 180 кг, а подсвинков 90 кг. Технологию и конструктивное решение см. в предыдущей теме №17.

Район - Ставрополь.

19. Свинарник для проведения опоросов на 40 мест. Размеры здания 9х66 м. Средняя живая масса одной свиноматки 190 кг - 20 голов, 200 кг - 20 голов.

Район - Краснодар.

Технологию и конструктивное решение см. по теме №17.

20. Свинарник для выращивания и откорма 500 свиней в год (для фермерских хозяйств). Размеры здания 18х66 м. Содержание станково-выгульное. Кормление влажными кормосмесями. Раздача кормов мобильная. Удаление навоза транспортерами. Поголовье: свиней живой массы 100 кг - 130, свиней живой массы 70 кг - 70, молодняка с живой массой 40 кг - 300.

Район - Ставрополь.

КР. Фундаменты - сб. ж.-б. башмаки, под стены - блоки бетонные. Фундаментные балки, колонны, балки - сб. ж.-б. Стены сб. керамзитобетонные 2-х слойные панели. Покрытие - сб. ж.-б. Кровля асбестоцементная. Полы в станках дощатые, а в проходах - бетонные.

21. Свинарник - откормочник на 960 мест (для фермерских хозяйств). Размеры здания 18 х78 м. Содержание в секциях, станках двухрядные с кормовым проходом, кормление влажными кормосмесями. Удаление навоза скребковыми транспортерами. Средняя живая масса одной головы 90 кг - 500 голов, массой 70 кг - 460 голов.

Район – Тихорецк.

КР. По теме 20.

22. Свинарник для выращивания 500 поросят в год (для фермерских хозяйств). Размеры здания 10,5х84 м. Содержание станково-

выгульное. Кормление влажными кормосмесями. Раздача кормов мобильная. Удаление навоза транспортерами. Средняя живая масса одной головы 40 кг и 50 кг по 250 голов.

Район - Ставрополь.

КР. Фундаменты под стойки - монолитные бетонные; под кирпичные столбы и стены-бутобетонные. Прогоны, стропила-деревянные из круглого леса. Стены кирпичные со штукатуркой. Столы с деревянной забиркой, торцовые-кирпичные. Кровля асбестоцементная по деревянным прогонам. Полы в логовах - деревянные, а в остальной части помещения - бетонные.

23. Свинарник - откормочник на 320 голов для фермерских хозяйств. Размеры здания 9х66 м. Средняя живая масса одной головы 60 кг и 80 кг по 160 голов.

Район – Таганрог

Технологию и конструктивное решение см по теме №21.

24. Свинарник - откормочник на 500 мест для фермерских хозяйств. Размеры здания 18х60 м. Содержание безвыгульное. Кормление влажными кормосмесями. Раздача кормов мобильная. Удаление навоза транспортерами. Поголовье: свиней с живой массой 100 кг - 50, бракованных свиней с живой массой 150 кг - 50, молодняк с живой массой 50 кг - 100 голов, с живой массой 60 кг - 300 голов.

Район - Астрахань.

КР. Фундаменты под рамы - сб.ж.-б. башмаки; под колонны - сб.ж.-б. Фундаментные балки, рамы, колонны - сб.ж.-б. Стены - сб. керамзитобетонные панели. Покрытие - сб.ж.-б. Кровля асбестоцементная. Полы известково-керамзитовые.

25. Свинарник - репродуктор на 540 мест (для фермерских хозяйств). Размеры здания 18х78 м. Содержание безвыгульное. Кормление влажными кормосмесями. Раздача кормов мобильная. Удаление навоза транспортерами. Поголовье: свиноматок с поросятами - 40, свиноматок супоросных от 2-х месяцев - 0, холостых - 60, поросят в возрасте от 2-х до 4-х месяцев - 350, хряков - производителей - 40. Средняя живая масса: свиноматок -100 кг, поросят - 30 кг, хряков - 180 кг.

Район - Астрахань.

КР. Фундаменты под колонны - сб.ж.-б. башмаки; под стены-бутобетонные. Колонны, балки - сб.ж.-б. Стены кирпичные. Покрытие сб.ж.-б. плиты. Кровля асбестоцементная. Полы в станках (логово) - деревянные, а в остальной части - бетонные.

26. Свинарник для выращивания и откорма 300 голов в год (для фермерских хозяйств предприятий). Размеры здания 12х12 + 12х96 м. Средняя живая масса одной головы 75 кг.

Район – Армавир.

КР. Фундаменты ленточные бутобетонные. Стены кирпичные. Фермы металлодеревянные. Покрытие - облегченные плиты с деревянным каркасом; плиты - сб.ж.-б. Кровля асбестоцементная. Полы керамзитобетонные.

27. Свинарник для выращивания и откорма 200 голов в год (для фермерских хозяйств предприятий). Размеры здания 12х42 м. Содержание станков - выгульное. Кормление с использованием пищевых отходов. Раздача кормов вручную. Удаление навоза транспортерами. Поголовье: свиней с живой массой 100 кг - 40, подсвинок с живой массой 70 кг - 60, молодняк со средней живой массой 40 кг -100.

Район – Азов.

КР. Фундаменты ленточные бутобетонные. Стены оштукатуренные кирпичные. Фермы металлодеревянные. Покрытие - облегченные плиты с деревянным каркасом. Кровля - асбестоцементная. Полы - керамзитобетонные.

28. Свинарник для свиноматок с установленной супоросностью на 360 голов. Масса 1 гол: 100 кг - 200 гол., 150 кг - 160 гол. Размеры зд 12×102 м технология по теме 25.

Район - Беслан.

КР. Фундаменты, колонны, балки и плиты покрытия - сборные железобетонные; стены из сборных керамзитобетонных 2-х слоеных панелей; кровля из волнистых асбестоцементных листов; полы керамзитобетонные. Вентиляция автоматическая приточно-вытяжная.

29. Свинарник - маточник на 60 мест. Размеры здания 12х60. Средняя живая масса глубоко супоросных свиноматок 165 кг, технология по теме 25.

Район-Майкоп.

КР. Здание однопролетное шириной 12 м, с каркасом из сборных железобетонных 2-х слоеных панелей; покрытие из сб.ж.-б. плит по безраскосным железобетонным фермам; кровля из волнистых асбестоцементных листов. Оптимальный микроклимат обеспечивается автоматическими системами вытяжных и приточных агрегатов.

30. Овчарня на 600 маток для зимнего ягнения (стены из местных строительных материалов). Размеры здания 12x114 м. Содержание стойлово-пастбищное. Кормление рассыпными кормосмесями. Раздача кормов мобильная. Удаление навоза трактором с бульдозерной навеской. Средняя живая масса одной суягной овцематки 50 кг - 360 голов, средняя живая масса - 60 кг - 240 голов.

Район - Нальчик.

КР. Фундаменты под наружные стены - из буронабивных свай. Стены - из самана. Покрытие из деревянных элементов с дощатой обшивкой. Кровля асбестоцементная. Полы глинобитные.

31. Овчарня на 800 маток зимнего ягнения из местных строительных материалов. Размеры 21x51 м. Содержание стойлово-пастбищное. Кормление рассыпными кормосмесями. Раздача кормов мобильная. Удаление навоза бульдозером. Средняя живая масса одной суягной овцематки 60 кг - 400 голов, 50 кг - 400 голов.

Район - Ставрополь.

КР. Фундаменты бетонные. Стены кирпичные оштукатуренные. Покрытие - настил из досок по наслонным стропилам. Кровля асбестоцементная. Ограждение выгульно-кормовой площадки - бетонные решетки. Полы глинобитные.

32. Овчарня на 1000 голов племенного молодняка. Размеры здания 18x45 м. Содержание стойлово-пастбищное. Удаление навоза бульдозером. Средней живой массой 30 кг - 400 голов, 20 кг - 600 голов.

Район - Элиста.

КР. Фундаменты под колонны - сб.ж.-б. Стены - сб.ж.-б. панели по отметки 1200 мм, выше - асбестоцементные. Кровля асбестоцементная. Полы земляные.

33. Овчарня на 100 голов племенного молодняка. Размеры здания 18x42 м. Содержание стойлово-пастбищное. Удаление навоза буль-

дозером. Средней живой массой 40 кг - 50 голов, 30 кг - 50 голов.

Район - Элиста.

КР. Фундаменты под рамы - сб.ж.-б. башмаки. Фундаментные балки, рамы, прогоны - об. ж.-б. Стены - сб.ж.-б. панели до отметки 1200 мм, а выше - асбестоцементные. Кровля асбестоцементная. Полы земляные.

34. Овчарня на 500 голов ремонтного молодняка. Размеры здания 12x33 м. Средней живой массой 40 кг - 200 голов, 30 кг - 300 голов. Содержание овец стойлово-пастбищное. Осеменение искусственное на стационарном пункте. Ягнение зимнее в родильном отделении овчарни. Отбивка, ягнят в 4-х месячном возрасте. Кормление кормосмесями из грубых, сочных, комбикормов в овчарне из транспортеров - кормушек, на открытых базах и железобетонных кормушках, загружаемых мобильным кормораздатчиком. Поение из поилок ГАО-4 и групповых металлических поилок. Уборка навоза бульдозером из помещений один раз в год, с открытых базов по мере накопления навоза.

Район - Карачаевск.

КР. Фундаменты - бутобетонные, цокольные панели - сб.ж.-б. Сетка колонн бхб. Колонны - сб. ж.-б. Стены - из облегченных панелей на деревянном каркасе с асбестобетонной обшивкой; покрытие из облегченных плит с асбестоцементной обшивкой по металлодеревянным клееным аркам; кровля из волнистых асбестоцементных листов; полы грунтовые.

35. Овчарня на 600 маток романовской породы. Размеры здания 18x81 м. Содержание маток - стойлово-пастбищное. Кормление кормосмесями или гранулированными кормами в овчарнях из железобетонных кормушек, на открытых базах - из переносных кормушек. Поение из автопоилок ГАО-4 и металлических групповых поилок. Уборка навоза бульдозером. Средняя живая масса одной овцематки - 70 кг.

Район - Прохладный.

КР. Фундаменты и колонны - сб.ж.-б.; стены из облегченных асбестоцементных 3-х слойных панелей; торцевые стены - из кирпича; покрытие асбестоцементные утепленные плиты по металлодеревянному клееным трехшарнирным аркам; кровля из асбестоцементных

листов; полы-грунтовые. Вентиляция естественная и приточно-вытяжная.

36. Овчарня на 1200 маток романовской породы. Размеры здания 12х78 м. Средняя живая масса одной овцематки 60 кг - 800 голов, 50 кг - 400 голов.

Район - Владикавказ.

Технология и конструктивное решение - см. по теме №35.

37. Конюшня на 40 голов тренмолодняка. Размеры здания 12х48 м. Содержание конюшенно-стойловое. Удаление навоза вручную. Средней живой массой головы 300 кг – 20 голов, 400 кг – 20 голов.

Район - Новороссийск.

КР. Фундаменты под колонны - сб.ж.-б; башмаки; под кирпичные стены - ленточные бутобетонные. Фундаментные балки, колонны - сб.ж.-б. Стены керамзитобетонные 2-х слойные панели, а торцовые части - кирпичные. Покрытие - плиты с деревянным каркасом. Кровля асбестоцементная. Полы - земляные, а в проходах - керамзитобетонные.

38. Конюшня на 50 кобылиц. Размеры здания 12х78 м. Содержание дойных кобыл в секциях, жеребцов производителей в денниках. Доеение кобыл механическое. Поголовье: кобыл живой массы 500 кг - 45, жеребцов - производителей с живой массой 600 кг - 5 голов.

Район - Пятигорск.

Конструктивное решение - см. по теме №37.

39. Птичник на 10 тыс. кур родительского стада мясных пород с содержанием на глубокой несменяемой подстилке с применением комплекса оборудования КМК-12+13. Размеры здания 18х96 м. Живая масса одной головы 2,5 кг.

Район - Махачкала.

КР. Фундаменты под колонны - сб.ж.-б. башмаки и монолитные. Цокольные панели, колонна - сб.ж.-б. Фермы металлические. Стены панельные на деревянном каркасе с асбестоцементной обшивкой. Кровля - асбестоцементная. Полы бетонные.

40. Птичник на 7500 голов родительского стада. Размеры здания 18х96х3 м. Содержание напольное на глубокой подстилке, кормление полнорационными комбинированными кормами. Механизация тех-

нологических процессов на базе оборудования КМК-18. Средняя живая масса одной головы - 3 кг.

Район – Дербент.

КР - см. тему №39.

41. Птичник на 15 тыс. голов ремонтного молодняка кур. Размеры здания 18х36 м. Содержание напольное на глубокой подстилке, кормление полнорационными комбикормами. Механизация технологических процессов на базе оборудования КМК-18. Живая масса одной головы 1,5 кг.

Район - Нальчик.

КР. Фундаменты под рамы - сб.ж.-б., под колонны сб.ж.-б. башмаки. Фундаментные блоки, колонны - сб.ж.-б. стены кирпичные оштукатуренные. Покрытие - сб.ж.-б. плиты. Кровля асбестоцементная. Полы бетонные.

42. Птичник для выращивания 55700 бройлеров в клеточных батареях БКМ-38. Размеры здания 18х96 м. Процессы кормления, поения и уборка помета механизированы. Средняя живая масса одной головы 1,8 кг.

Район - Дербент.

КР. Фундаменты под рамы - сб.ж.-б. башмаки. Фундаментные балки, рамы, колонны - сб.ж.-б. Стены кирпичные оштукатуренные. Покрытие - сб.ж.-б. плиты. Кровля асбестоцементная. Плиты из керамической плитки.

43. Птичник клеточного содержания 30 тыс. кур-несушек. Размеры здания 18х72 м. Кормление, поение, яйцесбор, уборка помета комплексно механизированы. Стены 3-х слойные панельные, асбестоцементные. Перекрытие подвесное из асбестобетонных плит по металлическим фермам. Кровля асбестоцементная. Средняя живая масса кур 1,8 кг.

Район - Таганрог.

44. Батарейный цех для выращивания цыплят от 1 до 42-дневного возраста на 16 тыс. птицемест. Размеры здания 18х42 м. Выращивание в клеточных батареях. Кормление, поение, уборка помета комплексно механизированы. Стены из туфа. Покрытие деревянное по металлическим фермам. Кровля асбестоцементная. Средняя живая масса цыплят 1,5 кг.

Район - Волгоград.

45. Птичник для откорма индюшат от 21 до 120-дневного возраста на 3,4 тыс. голов. Размеры здания 12x84 м. Выращивание индюшат на глубокой подстилке, Кормление, поение, уборка помета и подстилка механизированы. Стены кирпичные оштукатуренные. Перекрытие деревянное. Кровля асбестоцементная. Средняя живая масса 2 кг.

Район - Владикавказ.

46. Птичник на 10 тыс. утят от 1 до 52 дня. Размеры задания 18x72 м. Содержание птицы на глубокой подстилке. Проектом предусмотрены солярии размером 8,8x72 м и 17x72 м. Раздача корма, поение, уборка помета и подстилки механизированы. Стены кирпичные. Покрытие железобетонное. Кровля асбестоцементная. Средняя живая масса одной головы 1,5 кг.

Район - Ессентуки.

47. Птичник для откорма 14,4 тыс. индюшат от 1 до 55 дней в клеточных батареях КБ-3. Размеры здания 18 x 45 м. Кормление комбикормами централизованной поставки. Средняя живая масса одной головы 1,0 кг.

Район - Грозный.

КР. Смешанный каркас из металлодеревянных арок по железобетонным колоннам. Стены - асбестоцементные панели с минераловатным утеплителем, а торцовые стены кирпичные. Перегородки кирпичные. Покрытие из облегченных асбестоцементных плит. Кровля-асбестоцементные волнистые листы. Полы бетонные. Теплоснабжение из котельной. Вентиляция - приточно-вытяжная с механическим побуждением.

48. Птичник для индеек родительского стада на 1,8 тыс. голов. Размеры здания 18x84 м. Содержание птицы - в одноэтажном безоконном птичнике с регулируемым микроклиматом и световым режимом. Содержание на голубой подстилке. Производственные процессы механизированы. Кормление комбикормами централизованной поставки. Уборка загрязненной подстилки - машиной МВС-4. Средняя живая масса одной головы 6,8 кг.

Район - Махачкала.

КР. Смешанный каркас из металлодеревянных арок по железобетонным сваям - колоннам. Стены-асбестоцементные панели с

минераловатным утеплителем, а торцовые стены - кирпичные. Покрытие из асбестоцементных плит. Кровля асбестоцементная. Полы бетонные.

49. Птичник для индюков на 620 голов. Размеры здания 18x60 м. Средняя живая масса одной головы 8 кг.

Район - Прохладный.

Технологию и конструктивное решение см. по теме №48.

50. Птичник на 2500 кур прародительского стада мясного направления. Размеры здания 12x84 м. Содержание на глубокой подстилке в одноэтажных безоконных птичниках с регулируемым микроклиматом. Кормление комбикормами. Основные производственные процессы механизированы (КРН-11, КМК-М, ЦБК-208). Средняя живая масса одной головы 3 кг.

Район - Нальчик.

КР см. тему №48.

51. Птичник на 1500 кур селекционного стада. Размеры здания 12x84 м. Средняя живая масса одной головы 2,5 кг.

Район - Ставрополь.

Технологию и конструктивное решение см. по теме №50.

52. Птичник для выращивания бройлеров на 22000 голов. Размеры здания 18x84 м. Средняя живая масса одной головы 1,3 кг.

Район - Дигора.

Технологию и конструктивное решение см. по теме №48.

53. Гусятник на 2 тыс. голов. Размеры здания 18x165 м. Средняя живая масса одной головы 5,5 кг. Содержание на глубокой подстилке. Кормление, поение и уборка помета механизированы. Стены кирпичные, оштукатуренные, перекрытие - сб.ж.-б. плиты. Кровля асбестоцементная.

Район - Грозный.

54. Здание для выращивания гусят на мясо на 5 тыс. голов. Размеры здания 12x42 м. Средняя живая масса одной головы 3 кг. Содержание напольное на глубокой подстилке. Кормление, поение и уборка помета механизированы. Стены из керамзитобетонных 3-х слойных панелей, покрытие из сб.ж.-б. плит, кровля асбестоцементная.

Район - Моздок.



55. Закрытый шед на 170 кроликоматок. Размеры здания 7,5x72 метра. Содержание кроликов в закрытых шедах, оборудованных однорядными клеточными батареями. Кормление гранулированными комбикормами с добавлением в отдельные периоды основному стаду сена, травы и сочных кормов. Поение из автопоилок. Уборка навоза и подвозка кормов в шедах механизированы. Средняя масса одной головы 3,5 кг.

Район – Беслан.

КР. Фундаменты и колонны шеда - сб.ж.-б. Стены и покрытия - из панелей и плит с асбестоцементной обшивкой. Кровля - вентилируемая, совмещенная из асбестоцементных листов. Полы бетонные. Вентиляция механическая, приточно-вытяжная.

## 2. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

Помещения для содержания животных освещаются естественным светом через окна, и искусственным - с помощью электрических ламп накаливания или люминесцентными лампами. Оптимальная освещенность в помещениях оказывает разностороннее благоприятное воздействие на организм животных (продолжительность случного сезона и беременности, течку, развитие яйцеклетки, активизацию обмена веществ и др.).

### Практическое занятие 1 (2 часа)

**2.1 Расчет естественной освещенности** методом геометрического нормирования:

- **определение суммарной площади остекления** по световому коэффициенту:

$$\sum F_{\text{окон}} = K_{\text{св}} \cdot F_{\text{пола}} (\text{м}^2)$$

где  $\sum_{\text{окон}}$  - суммарная площадь остекления;

$K_{\text{св}}$  - световой коэффициент по норме проектируемого здания по таблице 9;

$F_{\text{пола}}$  - проектная площадь пола ( $\text{м}^2$ );

$$F = b \cdot l = (\text{м}^2)$$

где  $L$  - длина помещения;

$b$  - ширина помещения (по заданию).

- **определение количества окон:**

$$n_{\text{окон}} = \frac{\sum F_{\text{окон}}}{f_1}$$

где  $n_{\text{окон}}$  - количество окон;

$\sum F_{\text{окон}}$  - общая площадь остекленной поверхности окон;

$f_1$  - площадь и марка стандартного окна по таблице 17 выбирается по видам, содержанию животных, половозрастным группам и климатическим условиям в районе строительства.

Например: в районах с расчетными средними зимними температурами пятидневки ( $-20^\circ\text{C}$  и выше) проектируют с одинарным

остеклением, в остальных районах – с двойным остеклением. От уровня пола до низа окон высота должна быть не менее 1,8 м в конюшнях и помещениях беспривязного содержания КРС (если денники расположены в середине здания и с проходами у продольных стен эту высоту можно уменьшить до 1,5 м), в остальных помещениях до 1,0-1,2 м.

### Практическое занятие 2 (2 часа)

#### 2.2 Расчет искусственного освещения - по методу «ватт».

- определение количества ламп накаливания:

$$n_{л.н.} = \frac{P_{удел} \cdot F_{пола}}{P_{эл}}$$

где  $n_{л.н.}$  - количество ламп накаливания;

$$P_{удел} = \frac{E_{н.о.} \cdot K \cdot B}{B} \text{ Вт/м}^2 \text{ - удельная мощность освещения;}$$

$P_{эл.}$  - мощность 1 лампочки;

$F_{пола}$  - площадь пола (м<sup>2</sup>);

$K$  - коэффициент запаса - 1,3;

$B$  - освещенность, создаваемая лампами накаливания по таблице 20.

$E_{н.о.}$  - норма освещенности в лк по таблице 9.

Дежурное освещение составляет 15-20% от всех ламп, количество ламп умножить на 1,15

$$n_{деж} = 0,15 \cdot n_{л.н.}$$

- определение количества люминесцентных ламп:

$$n_{л.н.} = \frac{E_{н.о.} \cdot F_{пола}}{10 \cdot P_{эл}}$$

где  $n_{л.н.}$  - количество люминесцентных ламп;

$P_{эл}$  - мощность люминесцентной лампы (40, 60, 80 Вт).

Дежурное освещение составляет 15-20% от всех ламп, т.е. количество ламп умножить на 0,15.

### 2.3 Расчеты вентиляции помещений

В проектируемом помещении, одним из важных элементов обеспечения оптимального микроклимата, считается оптимальная вентиляция, обеспечивающая правильный воздухообмен: равномерное распределение воздуха по всему помещению и удаление из него излишнего тепла, вредных газов, водяных паров.

Воздух в закрытых помещениях может обмениваться путем естественной или искусственной вентиляции. Естественная вентиляция - это воздухообмен через ворота, двери, окна, вентиляционные установки с естественным побуждением.

Все вентиляционные системы по принципу действия и конструктивным особенностям подразделяют на приточно-вытяжные с естественной тягой воздуха, с искусственным побуждением и комбинированные.

### Практическое занятие 3 (2 часа)

**2.3.1. Расчет естественной вентиляции** по накоплению в воздухе помещений водяных паров.

Накапливающиеся в воздухе помещений водяные пары образуются от выдыхаемого воздуха животными или птицей, от испарений из пола, поилок и кормушек и неблагоприятно воздействуют на терморегуляцию организма. При низких температурах воздуха, при повышенной влажности, организм быстро охлаждается, следствием которого являются простудные заболевания, особенно у молодняка.

В этой связи, расчет естественной вентиляции в животноводческих помещениях целесообразней производить по влажности воздуха, чем по углекислоте.

- расчет часового объема вентиляции проводят по формуле:

$$L_{H_2O} = \frac{(\sum W \cdot n) \cdot e}{(q_1 - q_2) \cdot P}$$

где  $L_{H_2O}$  - часовой объем воздухообмена (м<sup>3</sup>/час);

$W$  - количество водяных паров, выделяемых одним животным (г/час), (табл. 10-14).

При наличии в одном и том же помещении животных нескольких половозрастных групп, определяют количество выделяемых водяных паров в час каждой группой отдельно, используя формулу:

=

где  $n$  - количество животных в каждой группе;

$e$  - коэффициент, учитывающий дополнительное влаговыделение с пола, поилок, кормушек и определяемый с учетом процентной надбавки по виду животных и технологии содержания (табл. 15).

*Например:* при условиях поз. в коровнике при процентной надбавке 15%:

$$e = \frac{100 + 15}{100} = 1,15$$

где  $q_1$  - абсолютная влажность воздуха помещений.

Значение  $q_1$ , определяется по зависимости:

$$q_1 = \frac{E \cdot R}{100} \text{ (г/м}^3 \text{ или мм рт.ст.)}$$

где  $E$  - максимальная влажность воздуха при расчетной температуре внутри помещений (табл.1) (мм рт.ст.);

$R$  - максимально допустимая относительная влажность воздуха (%) (табл. 3-7);

$q_2$  - абсолютная влажность вводимого в помещение атмосферного воздуха (г/м<sup>3</sup>), (табл. 16) (по ноябрю);

$P$  - плотность подаваемого в помещение воздуха (кг/м<sup>3</sup>) (табл.18),

#### - определение кратности воздухообмена:

$$K_B = \frac{L_{H_2O}}{V_{пом}}$$

где  $K_B$  - кратность воздухообмена (раз в час);

$L_{H_2O}$  - часовой объем вентиляции м<sup>3</sup>/ч;

$V_{пом}$  - объем помещения (по размерам здания) и конструктивной схеме: с чердачным перекрытием (а), совмещенным покрытием (б).

$$a) V_{пом} = b \cdot h \cdot l(\text{м}^3)$$

$$б) V_{пом} = (2h + 4 \dots 5) \cdot \frac{b}{2} \cdot l(\text{м}^3)$$

где  $l$  - длина здания, м;

$b$  - ширина здания, м;

$h$  - высота здания (помещения).

Принимается для помещений от уровня чистого пола до низа выступающих элементов покрытия:

- для крупного рогатого скота – 2,7; 3,0; 3,6 м (при содержании на глубокой подстилке);

- лошадей – 3,3 м (на племенных предприятиях);

- 2,4 м (на товарных рабочих предприятиях);

- 4,5 м (для тренинга и испытания лошадей);

- свиней – 2,7;

- овец – 2,4;

- птицы – 2,7; 3,0 м.

#### - определение суммарной площади вытяжных каналов:

$$\sum F_{\text{выт}} = \frac{L_{H_2O}}{V_B \cdot 3600} \cdot \text{м}^2$$

где  $\sum F_{\text{выт}}$  - суммарная площадь вытяжных каналов;

$V_B$  - скорость движения воздуха (м/с) по таблице 18 определив разницу температур ( $T_{\text{вн}} - T_{\text{нар}}$ );

$T_{\text{вн}}$  - t°С воздуха помещения по микроклимату (табл. 3-7);

$T_{\text{нар}}$  - температура наружного воздуха по ноябрю (табл. 16).

#### - определение количества вытяжных каналов:

$$n_{\text{выт}} = \frac{\sum F_{\text{с}}}{f_1}$$

где  $n_{\text{выт}}$  - количество вытяжных каналов;

$f_1$  - площадь сечения 1 вытяжного канала (0,6x0,6 м; 0,7x0,7 м; 0,8x0,8 м; 1x1 м. Располагают их в зависимости от длины здания через каждые 10-15 м).

- **определение суммарной площади приточных каналов**, которые составляют 70% от вытяжных.

$$\sum F_{прит} = 0,7 \cdot F_{выт}$$

где  $\sum F_{прит}$  - суммарная площадь приточных каналов;

$F_{выт}$  - площадь вытяжных каналов.

- **определение количества приточных каналов:**

$$n_{прит} = \frac{\sum F_{прит}}{f_2}$$

где  $n_{прит}$  - количество приточных каналов.

$f_2$  - площадь сечения 1 канала (0,1x0,1 м; 0,15x0,15 м; 0,2x0,2 м; 0,25x0,25 м; 0,3x0,3 м).

#### Практическое занятие 4 (2 часа)

##### 2.3.2 Расчет искусственной (механической) вентиляции

Механическая вентиляция используется в помещениях для содержания птицы и при интенсивном ведении других отраслей животноводства. При этой системе вентиляции, с помощью электровентиляторов, подача свежего воздуха осуществляется через воздухопроводы и приточные каналы, удаление загрязненного воздуха - через вытяжные вентиляторы. При этом создается возможность поддерживать в помещениях параметры микроклимата на оптимальных уровнях.

Механическая вентиляция может быть общеобменной и местной, приточной и вытяжной.

- **расчет требуемого часового воздухообмена в помещении** для животных производится на основе норм подачи воздуха.

а) для крупного рогатого скота и свиноголовья норма воздухообмена из расчета на 1 ц массы:

$$L_{треб.возд} = 0,01 \sum m \cdot n \cdot l_{ц} \text{ (м}^3/\text{ч)}$$

где  $L_{треб.возд}$  - требуемый часовой воздухообмен;

$m$  - масса 1 головы, кг;

$n$  - количество животных;

$l$  - норма воздухообмена на 1 ц живой массы по ОНТП (табл. 3, 4, 5, 6, 7).

б) Для телят и овец норма воздухообмена на 1 голову:

$$L_{треб} = n \cdot l_{гол} \text{ (м}^3/\text{ч)}$$

где  $l_{гол}$  - норма воздухообмена на 1 голову по ОНТП (табл. 3, 5).

в) Для птиц норма воздухообмена исчисляется из расчета на 1 кг живой массы:

$$L_{треб} = m \cdot n \cdot l_{кг} \text{ (м}^3/\text{ч)}$$

где  $l_{кг}$  - норма воздухообмена на 1 кг живой массы для птиц по табл. 8.

Требуемый часовой воздухообмен рассчитывается для трех периодов: зимнего, переходного, летнего, а для птицы - для холодного и теплого периодов.

- **определение требуемого количества вентиляторов и средней производительности 1 вентилятора:**

$$L_{произ.вент} = \frac{L_{треб.возд} \cdot K}{n_{возд}}$$

где  $L_{произ.вент}$  - производительность вентилятора, подающего воздух в 1 воздухопровод (м<sup>3</sup>/ч);

$L_{треб.возд}$  - требуемый (расчетный) воздухообмен для летнего периода (м<sup>3</sup>/ч);

$K$  - поправочный коэффициент на подсос воздуха – 1,1-1,15;

$n_{возд}$  - количество воздухопроводов и вентиляторов (по размеру помещения).

Если ширина помещения не превышает 15 м, то устанавливают одну линию воздухопроводов, а если ширина здания более 15 м - две линии. Воздухозаборные шахты и калориферы устанавливают в торцовых частях здания. При этом вентиляторы подают воздух в помещение через калориферы (зимой теплый, летом охлажденный) по воздухопроводам, оптимальная длина которых не должна превышать 50 м.

- определение диаметра воздуховодов при круглом сечении:

$$D = \frac{1}{30} \cdot \sqrt{\frac{L_{\text{треб.возд.}}}{\pi \cdot V_{\text{в}}}} \text{ (м)}$$

где  $D$  - диаметр воздуховода (м);

$L_{\text{произ.вент.}}$  - производительность вентилятора (м<sup>3</sup>/ч);

$\pi$  - 3,14;

$V_{\text{в}}$  - скорость движения воздуха в воздуховоде (м/с), для расчета можно использовать величины от 10 до 15 м/с.

- при использовании воздуховодов с прямоугольным сечением, площади сечения определяют по формуле:

$$F_{\text{прит.}} = \frac{L_{\text{произ.вент.}}}{V_{\text{в}} \cdot 3600} \text{ (м}^2\text{)}$$

где  $F_{\text{прит.}}$  - искомая площадь сечения приточного воздуховода (м<sup>2</sup>);

$L_{\text{произ.}}$  - кол-во воздуха, подаваемого через 1 приточный воздуховод (м<sup>3</sup>/ч);

$V_{\text{в}}$  - скорость движения воздуха в приточном воздуховоде (10-15 м/с).

Воздуховод будет иметь сечение  $a \times b = F_{\text{прит.}}$

## Практические занятия 5,6,7 (6 часов)

### 2.4. Расчет теплового баланса животноводческих помещений

Оптимальный температурно-влажностный режим помещения в разные периоды года создается расчетом теплового баланса. Недостаток тепла для обогрева поступающего наружного воздуха, внутреннего оборудования и конструкций здания, вызывает увеличение количества простудных заболеваний, особенно у молодняка, конденсацию влаги на внутренней поверхности ограждения и их разрушение.

Правильно рассчитанный тепловой баланс помещения позволяет выявить теплотехнические свойства отдельных частей ограждаю-

щих конструкций и выбор строительных материалов, систем отопления и их мощность.

Для расчета теплового баланса помещения необходимо знать приход и расход тепла.

ПРИХОД ТЕПЛА складывается из количества тепла выделяемого животными, от отопительных систем, а летом от солнечной радиации.

РАСХОД ТЕПЛА складывается из тепла, расходуемого на обогревание вентиляционного воздуха, обогрев конструкций зданий, тепла необходимого на испарение влаги пола, кормушек, поилок.

Расчет теплового баланса необходим для:

- 1) улучшения производительности систем вентиляции при положительном балансе (приход тепла больше чем расход);
- 2) увеличения мощности отопительных систем при отрицательном тепловом балансе (расход тепла больше, чем приход);
- 3) оценки конструктивных решений ограждений;
- 4) определения необходимой толщины наружных стен с условием предотвращения сырости на их поверхности.

Тепловой баланс вычисляется по климатическим показателям самого холодного месяца и выражается следующим равенством:

Для неотапливаемых помещений:

$$Q_{\text{жив.}} = Q_{\text{вент.}} + Q_{\text{исп.}} + \sum Q_{\text{огр.}}$$

Для отапливаемых помещений:

$$Q_{\text{жив.}} = Q_{\text{вент.}} + Q_{\text{исп.}} + \sum Q_{\text{огр.}}$$

где  $Q_{\text{жив.}}$  - свободное тепло, выделяемое животными (кДж/г);

$Q_{\text{вент.}}$  - тепло, расходуемое на обогрев поступающего холодного воздуха;

$Q_{\text{исп.}}$  - тепло, расходуемое на испарение влаги с пола, конструкций, ограждений, оборудования;

$Q_{\text{опр.}}$  - теплотери через ограждения;

$Q_{\text{доб.}}$  - добавочное тепло, получаемое от отопительных устройств.

- свободное тепло, выделяемое животными равно:

$$Q_{\text{жис.}} = \sum q_{\text{св.}} \cdot n (\text{кДж/час})$$

где  $Q_{\text{жив.}}$  - тепло, выделяемое животными;

$q_{\text{св.}}$  - свободное тепло, выделяемое одним животным (таблица 10-14);

$n$  - количество животных в группе.

- расход тепла на обогрев вентиляционного воздуха равен:

$$Q_{\text{свент.}} = L_{\text{H}_2\text{O}} \cdot P \cdot C \cdot (t_{\text{сн.}} - t_{\text{нар.}}) (\text{кДж/час})$$

где  $Q_{\text{вент.}}$  - тепло, расходуемое на обогрев вентиляционного воздуха;

$L_{\text{H}_2\text{O}}$  - расчетный воздухообмен по январю и определяется по формуле:

$$L_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{\sum W \cdot n \cdot e}{(q_1 - q_2) \cdot P}$$

где  $q_2$  и  $P$  - берутся по январю (табл. 16 и 18), остальные показатели (символы) из расчета естественной вентиляции помещения (позиция 3.1.1);

$C$  - теплоемкость воздуха равна 1;

$t_{\text{вн.}}$  - внутренняя расчетная температура по норме микроклимата (табл. 3-7);

$t_{\text{нар.}}$  - средняя наружная температура холодной пятидневки (табл. 16).

- тепло, расходуемое на испарение влаги равно:

$$Q_{\text{исп.}} = (e - 1) \left( \sum W \cdot n \right) \cdot q_{\text{норм.}}$$

где  $Q_{\text{исп.}}$  - тепло, расходуемое на испарение влаги;

$e$  - коэффициент надбавки влаги (по табл. 15);

$q_{\text{норм.}}$  - количество тепла, расходуемое на испарение 1 г воды (2,49 кДж).

- теплопотери через ограждения определяются по формуле:

вариант а)

$$Q_{\text{огр.}} = K \cdot F_{\text{огр.}} \cdot n \cdot (t_{\text{сн.}} - t_{\text{нар.}})$$

где  $Q_{\text{огр.}}$  - теплопотери через ограждение;

где  $F_{\text{огр.}}$  - площадь ограждений по геометрическим размерам;

$K = \frac{1}{R_{\text{тр.}}}$  - (для стен и покрытий определяется по требуемому сопротивлению теплопередачи) - коэффициент теплопередачи, в  $\text{m}^2 \cdot \text{°C}$ . Для каждого ограждения определить эти показатели отдельно.

- требуемое сопротивление теплопередачи равно:

$$R_{\text{тр.сб}} = \frac{(t_{\text{сн.}} - t_{\text{нар.}}) \cdot n \cdot R_{\text{скуп.}}}{\Delta t_{\text{норм.}}} (\text{M}^2 \cdot \text{°C/Вт})$$

где  $R_{\text{тр.сб}}$  - требуемое сопротивление теплопередаче;

$n$  - коэффициент, учитывающий влияние наружной температуры по виду ограждений (для наружных стен и бесчердачных перекрытий  $n = 1$ );

$n_{\text{черд.}} = 0,95$ ;

$R_{\text{внутр.}}$  - сопротивление тепловосприятию внутренней поверхности ограждений (табл. 25). Для крупного рогатого скота - 0,116, для остальных животных - 0,155, для чердачных перекрытий - 0,131;  $\Delta t_{\text{норм.}}$  - нормируемый температурный перепад между внутренним воздухом и температурой поверхности ограждений (для предотвращения появления конденсата на стенах и окнах).

Для стен  $\Delta t$  равен от 6 до 7 $^{\circ}\text{C}$ ; - для чердачных перекрытий - от 3 до 4 $^{\circ}\text{C}$ , для полов - 2,5 $^{\circ}\text{C}$ .

- для определения толщины стены необходимо условие:

$$R_{\text{тр.сб}} \leq R_{\text{факт.}}$$

где  $R_{\text{факт.}}$  - фактическое сопротивление теплопередачи ограждения и зависит от толщины наружной стены, вида материала, конструктивной схемы ограждения.

$$R_{\text{факт.}} = R_{\text{ен.}} + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{\text{нар.}} = R_{\text{ен.}} + \sum R + R_{\text{нар.}}$$

где  $R = \frac{\delta}{\lambda}$  - сопротивление теплопередаче слоя материала;

$$\sum R = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \delta_n - \text{сумма сопротивления всех слоев}$$

конструкции стены по заданию (ограждения), где  $\delta$  - толщина слоя, м;

$\lambda$  - коэффициент теплопроводности материала стены (табл. 21);

$R_{\text{нар.}}$  - сопротивление теплопередаче наружной поверхности (табл. 26).

Так, как  $R_{\text{треб}} \leq R_{\text{факт.}}$  можно определить толщину основного теплоизоляционного слоя стены и покрытия.

- **геометрическую площадь** ограждений устанавливают по заданным размерам:

$$F_{\text{стен}} = P \cdot H - F_{\text{проемов}} = (b + l + 4\delta_{\text{ст.}}) \cdot 2 \cdot (h + 0,5) - F_{\text{проемов}}$$

где  $F_{\text{стен}}$  - площадь наружных стен;

$P$  - наружный периметр здания с учетом толщины стен.;

$H$  - высота стен (наружных).  $H = (h + 0,4 \dots 0,5 \text{ м})$ .

где  $h$  - внутренняя высота помещения шириной 2 м.

- **площадь пола** определяется по зонам удаления от наружных стен по следующим формулам:

- **все теплотери через наружные ограждения** сводятся в следующей вспомогательной таблице:

Таблица 1 – Теплотери через ограждающие конструкции

№	Ограждения	Площадь F(м <sup>2</sup> )	Коэффициент теплопередачи	ΣKF	Разность температур $\Delta t = (t_{\text{ен.}} - t_{\text{нар.}})$	Теплотери
1	Стены	Расч.	Расч.	Расч.		Расч.
2	Окна (один/двойн)	(2*1,1)	5,56/2,7	Расч.		Расч.
3	Ворота, двери (один/двойн)	Расч.	(4,6/2,33)	Расч.		Расч.
4	Покрытия	Расч.	Расч.	Расч.		Расч.
5	Полы 1 зона	Расч.	0,46	Расч.		Расч.
	2 зона	Расч.	0,23			Расч.
	3 зона	Расч.	0,12			Расч.
	4 зона	Расч.	0,07			Расч.

$$\sum Q_{\text{огр.}} = 1,13(Q_{\text{стен}} + Q_{\text{окон}} + Q_{\text{ворот.}}) + Q_{\text{покр.}} + \sum Q_{\text{пол.}}$$

где 1,13 - коэффициент, учитывающий инфильтрацию (8%), воздействие ветра (5%) через вертикальные ограждения.

вариант б)

$$Q_{\text{опр.}} = U_{\text{зд.}} \cdot d (t_{\text{вн.}} - t_{\text{нар.}})$$

где  $Q_{\text{опр.}}$  - теплотери через наружные ограждения;

$U_{\text{зд.}}$  - объем здания (м<sup>3</sup>) по расчету естественной вентиляции (3.1.2);

$d$  - тепловая характеристика здания (0,4-0,6) для сельскохозяйственных производственных помещений принимается равной 0,4;

$t_{\text{вн.}}$  - внутренняя расчетная температура, °С. (табл. 3,4,5,6,7);

$t_{\text{нар.}}$  - наружная расчетная температура для самой холодной пятидневки °С (табл. 16).



- **итог теплового баланса** (положительный или отрицательный).

Приход тепла -  $Q_{жив.}$

Расход тепла -  $Q_{вент} + Q_{исп} + \Sigma Q_{огр}$

$$Q_{жив.} - Q_{вент} + Q_{исп} + \Sigma Q_{огр}$$

### Вывод

При отрицательном балансе необходимо предусматривать отопительные устройства, при положительном - дополнительную вентиляцию.

- **расчет  $\Delta t$  нулевого баланса**, т.е.  $t_{наруж.}$  при котором обеспечивается нормальная вентиляция, необходимо подключить отопление к зиме, или отключить к весне, при отрицательном балансе.

$$\Delta t_{Н.Б.} = \frac{(Q_{жив.} - Q_{исп.})}{L_{H_2O} \cdot P \cdot C + \Sigma K \cdot F},$$

Тогда:

$$t_{нар} = t_{вн.} - \Delta t_{нул.бал.}$$

### Практическое занятие 8 (2 часа)

- **расчет потребности воды в животноводческом предприятии**

Нормы потребления воды включают расход воды на производственные нужды: поение животных, приготовление кормов, охлаждения молока, мойку оборудования, уборку помещений, мытьё животных, ветеринарные и хозяйственно-бытовые нужды, отопление и вентиляцию. Вода для питьевых целей должна соответствовать требованиям ГОСТа и ветеринарно-санитарным нормам, иметь приятный освежающий вкус.

- **среднесуточный расход воды** (общий и на поение) на ферме определяется по следующей формуле:

$$Q_{ср.сут.} = q_1 n_1 + q_2 n_2 + \dots + q_n n_n$$

где  $Q_{ср.сут.}$  - среднесуточный расход воды;

$q_1, q_2, q_n$  - среднесуточные нормы водопотребления (л/сут.) (табл. 28) (общая и на поение);

$$Q_{ср.сут.}^{поение} = q_1 n_1 + q_2 n_2 + \dots + q_n n_n$$

где  $n_1, n_2, n$  - количество животных в группе по структуре стада, согласно заданию.

- **максимальный суточный расход воды** равен:

$$Q_{макс.час.} = Q_{ср.час.} \cdot K_{сут.} \text{ (л/ч)}$$

где  $Q_{макс.час.}$  - максимальный суточный часовой расход воды;

$K_{сут.}$  - коэффициент суточной неравномерности потребления воды равен от 1,3 до 1,5.

- **средний часовой расход воды** равен:

$$Q_{ср.часовой} = \frac{Q_{макс.сут.}}{24} \text{ (л/ч)}$$

- **максимальный часовой расход воды** равен:

$$Q_{макс.час.} = Q_{ср.час.} \cdot K_{час.} \text{ (л/ч)}$$

где  $K_{час.}$  - коэффициент часовой неравномерности потребления воды равен от 2 до 4.

- **секундный расход воды на ферме** определяется по формуле:

$$Q_{сек.} = \frac{Q_{макс.час.}}{3600} \text{ (л/сек.)}$$

При проектировании по максимальному суточному расходу воды, выбирается объем водопроводных баков и резервуаров по максимальному часовому расходу - водоподъемное оборудование, по секунднему расходу устанавливаются диаметры водопроводных труб для всей системы.



## Практическое занятие 9 (2 часа)

### 2.6. Расчет площади навозохранилища

Навозохранилища устраивают прифермские и полевые.

Максимальный их объем определяют периодом, в течение которого невозможно вносить благополучный, в ветеринарно-санитарном отношении, жидкий навоз в почву, но не более шестимесячного объема навоза, выходящего с предприятия.

Для хранения и обезвреживания подстилочного навоза и помета с подстилок предусматривают водонепроницаемые площадки хранилища - 1,5-2 м.

Объем навозохранилищ определяют из норм выхода навоза, мочи, подстилки и последующего снижения его влажности за счет испарения и отвода навозной жижи в жижесборник.

**- суточный выход навоза** для одной половозрастной группы животных равен:

$$Q_{сут.} = m + p - n \quad (\text{кг/сут}) \quad \text{или} \quad (\text{кг/сут})$$

где  $Q_{сут.}$  - суточный выход навоза;

$m$  - выход фекалий в сутки (кг) (табл. 30);

$q$  - количество мочи, выделяемой животными;

$p$  - суточный расход подстилки, (кг), (табл. 33);

$n$  - количество животных (по заданию);

$q_{общ.}$  - общая суточная норма выхода навоза (табл. 31).

**- для расчета площади навозохранилища** используется следующая формула:

$$F_{нав.} = \frac{\sum Q_{сут.} \cdot D}{\gamma \cdot h}$$

где  $F_{нав.}$  - площадь навозохранилища, м<sup>2</sup>;

$\sum Q_{сут.}$  - общий суточный выход навоза (кг);

$D$  - количество дней хранения навоза (до 180 дней);

$h$  - глубина (высота) навозохранилища (1,5 - 2 м);

$\gamma$  - объемная масса твердого навоза (800 - 900 кг /м<sup>3</sup>).

Количество секций навозохранилища:  $n = 2...3$ .

### 2.7 Критерии оценки выполненных студентами расчетов по условиям содержания животных и птицы

Расчеты выполняются на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и согласно теме индивидуального задания.

Подготовка к проведению расчетов предполагает хорошее знание студентами материала по заданной теме, умение делать обобщения и логические выводы.

Расчеты ведутся в рекомендуемой последовательности, оценивание выполнения расчетов производится по баллам и процентам от общего объема выполненных расчетов ( таблица 3).

Таблица 3. Оценивание проведенных расчетов

№п/п	Наименование расчетов	Трудоемкость	
		баллы	%
1	Расчет естественной освещенности	9	15
2	Расчет искусственной освещенности	8	13
3	Расчет естественной вентиляции	8	13
4	Расчет механической вентиляции	7	12
5	Расчет теплового баланса животноводческого помещения	15	25
6	Расчет водообеспеченности животноводческого помещения	7	12
7	Расчет площади навозохранилища	6	10
ИТОГО		60	100

Оценивание проведенных расчетов определяют с применением следующих установленных критериев:

- «отлично», выставляется при наборе 54-60 баллов или итогов произвел расчеты на 91-100 % и умеет делать выводы по результатам выполненных расчетов;

- «хорошо», выставляется при наборе 44-53 баллов или итогов произвел расчеты на 84-90%, но допустил незначительные ошибки при расчетах;

- «удовлетворительно», выставляется при наборе 33-43 баллов или итого произвел расчеты на 60-83% , но выполнил несколько больше баллов из половины расчетов;

- «неудовлетворительно», выставляется при наборе не более 15-23 балла или 30-35%, и выполнил расчеты менее 1/3 от общего их количества.

## 2.8 СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

для выполнения расчетов при проектировании, строительстве и эксплуатации животноводческих и птицеводческих помещений.

Таблица 1 – Максимальное напряжение водяных паров при разных температурах, (мм рт. ст.) Е.

Целье град.	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
мм рт. ст.	3,1	3,4	3,6	8,9	4,2	4,5	4,9	5,2	5,8	6,1	6,5	7,0	7,5	8,0
Целье град.	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
мм рт. ст.	8,61	9,21	9,84	10,52	11,23	11,99	12,79	13,63	14,53	15,48	16,48	17,54	18,65	18

Таблица 2 – Расчетная площадь земельного участка производственной животноводческой зоны

Постройки	Единица измерения	Расчетная площадь земельного участка
Для сектора крупного рогатого скота		
Для коров с телятами в возрасте до 6 месяцев	На одну корову	180-1080 м <sup>2</sup>
Для молодняка старше 6 месяцев	На одну голову	50-70 м <sup>2</sup>
Для сектора свиноводства		
Для маточного поголовья	На одну матку	160-220 м <sup>2</sup>
Для откормочного поголовья	На одну голову	20-30 м <sup>2</sup>
Для конного двора	На одну голову	150-220 м <sup>2</sup>
Для маточного поголовья овец	На одну овцу	15-20 м <sup>2</sup>
Для птицефабрик до 10 тыс. несушек	На одну голову	1 м <sup>2</sup>
Для птицефабрик до 300-500 тыс. несушек	На одну голову	0,38-0,45 м <sup>2</sup>
Для общественного ремонтно-механического двора	-	3,0-4,0 м <sup>2</sup>
Для ремонтно-механического двора отделение (фермы)	-	1,0-2,5 м <sup>2</sup>
Для электростанций	-	0,70 м <sup>2</sup>
Для стройдвора	-	0,5-1,0 м <sup>2</sup>
Для складского сектора	-	1,0-1,5 м <sup>2</sup>
Площади под улицы и дороги	-	20% от площади производств. зоны
Площади под санитарно-защитные и ветрозщитные полосы	-	20% от площади производств. зоны

Таблица 3 – Параметры микроклимата помещения для рогатого скота (ВНТП)

Показатель	Помещения для привязного и беспривязного содержания коров и молодняка старше года		Родильное отделение	Профи-лакторий для телят до 20-суточного возраста	Помещение для телят в возрасте (суток)	Помещение		
	привязное и беспривязное	беспривязное на глубокой подстилке				для молодняка в возрасте 4-12 месяцев	для телок старше года и нетелей	
							20-60	60-129
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Температура,	10 (8-12)	6 (5-8)	16 (14-18)	18 (16-20)	17 (16-18)	15 (12-18)	12 (8-16)	12 (8-16)
Относительная влажность, %, R	70 (50-85)	70 (50-85)	70 (50-85)	70 (60-80)	70 (50-85)	70 (50-85)	70 (50-85)	70 (50-85)
Воздухообмен, м <sup>3</sup> /ч по 1 ц массы, е <sub>ц</sub> :								
зимой	17	17	17	-	-	-	-	17
в переходный период	35	35	35	-	-	-	-	35
летом	70	70	70	-	-	-	-	70
Скорость движения воздуха, м/с:								
зимой	0,3-0,4	0,3-0,4	0,2	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3
в переходный период	0,5	0,5	0,3	0,2	0,2	0,3	0,5	0,5
летом	0,8-1,0	0,8-1,0	0,5	0,3-0,5	0,3-0,5	до 1,0	1,0-1,2	0,8-1,0
Воздухообмен, м <sup>3</sup> /ч на 1 голову:								
зимой	-	-	-	20	20	20-25	60	-
в переходный период	-	-	-	30-40	40-50	40-50	120	-
Воздухообмен, м <sup>3</sup> /ч на 1 голову. Воздухообмен для телят, летом	-	-	-	80	100-120	100-120	250	-
Допустимый уровень шума, дБ	70	70	70	70	70	70	70	70

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Допустимая микробная загрязненность, тыс. микробных тел в 1 м <sup>3</sup> воздуха	не более 70	не более 70	не более 70	не более 70	не более 70	не более 70	не более 70	не более 70
Допустимая концентрация вредных газов:								
углекислого, %	0,25	0,25	0,15	0,15	0,15	0,25	0,25	0,25
аммиака, мг/м <sup>3</sup>	20,0	20,0	10,0	10,0	10,0	15,0	20,0	20,0
сероводорода, мг/м <sup>3</sup>	10,0	10,0	5,0	5,0	5,0	10,0	10,0	10,0
окси углерода, мг/м <sup>3</sup>	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0

Примечания:

1. В скобках приведены допустимые колебания температуры и относительной влажности в помещениях.
2. Максимально допустимая влажность воздуха в летний период года для животных всех возрастных групп не должна превышать 25 °С, минимальная относительная влажность – 50%.

Таблица 4 – Параметры микроклимата свиноводческих помещений (ВНТП)

Показатель	Помещения для разных групп животных	Помещения для откорма молодняка							
	холостые и легко - супоросные матки	хряки-производители	глубоко супоросные	подсосные матки	поросята (в лотове)	ремонтный молодняк	поросята-отъемыши	до 165-суточного возраста	старше 165-суточного возраста
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Температура,	15 (14-16)	15 (14-16)	18 (16-20)	18 (16-18)	20 (20-22)	16 (15018)	22 (20-24)	18 (14-20)	16 (12-18)
Относительная влажность, %, R	75 (60-85)	75 (60-85)	70 (60-80)	70 (60-80)	70 (60-80)	70 (60-80)	70 (60-80)	75 (60-85)	75 (60-85)
Воздухообмен, м <sup>3</sup> /ч по 1 ц живой массы, е <sub>ц</sub> :									
зимой	35	45	35	35	35	45	35	35	35
в переходный период	45	60	45	45	45	55	45	45	45

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
летом	60	70	60	60	60	65	60	65	65
Скорость движения воздуха, м/с:									
зимой	0,3	0,2	0,2	0,15	0,15	0,3	0,2	0,2	0,2
в переходный период	0,3	0,2	0,2	0,15	0,15	0,3	0,2	0,2	0,2
летом	до 1,0	до 1,0	до 1,0	до 0,4	до 1,0	до 0,6	до 1,0	до 1,0	до 1,0
Допустимый уровень шума, дБ	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Допустимая микробная загрязненность, тыс. микробных тел в 1 м <sup>3</sup> воздуха	не более 100	не более 60	не более 60	не более 50	не более 50	не более 50	не более 50	не более 80	не более 80
Допустимая концентрация вредных газов:									
углекислого, %									
аммиака, мг/м <sup>3</sup>	20,0	20,0	20,0	15,0	15,0	20,0	20,0	20,0	20,0
сероводорода, мг/м <sup>3</sup>	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
углерода, мг/м <sup>3</sup>	15,0	15,0	5,0	5,0	5,0	15,0	5,0	20,0	20,0

*Примечания:*

1. В скобках приведены допустимые колебания температуры и относительной влажности в свинарниках.

2. Температура для поросят-сосунов должна быть в первую неделю жизни 30 °С, во вторую – 26 °С, в четвертую – 22 °С. К моменту отъема поросят рекомендуется применять системы локального обогрева.

3. Максимально допустимая температура воздуха в свинарниках в летний период года для возрастных групп свиней (кроме поросят-сосунов) не должна превышать 25 °С, а минимальная относительная влажность – 50%.

Таблица 5 – Параметры микроклимата помещений для овец (ВНТП)

Показатель	Овчарня, помещения для содержания баранов, маток, молодняка после отбивки и валухов	Родильное отделение	Бройлерный цех	Манеж в баранике, цех искусственного осеменения
Температура,	5 (3-6)	15 (12-16)	18 (16-20)	15 (13-17)
Относительная влажность, %, R	75 (50-85)	70 (50-85)	70 (50-85)	70 (50-85)
Воздухообмен на голову, м <sup>3</sup> /ч, е <sub>год</sub> :				
зимой	15	15	10	15
в переходный период	25	30	20	25
летом	45	50	30	45
Допустимая микробная загрязненность, тыс. микробных тел в 1 м <sup>3</sup> воздуха	не более 70	не более 50	не более 50	не более 70
Скорость движения воздуха, м/с:				
зимой	0,5	0,2	0,2	0,5
в переходный период	0,5	0,3	0,2	0,5
летом	0,8	0,5	0,3	0,8
Допустимая концентрация вредных газов:				
углекислого, %	0,3	0,25	0,2	0,3
аммиака, мг/м <sup>3</sup>	20	20	15	20
сероводорода, мг/м <sup>3</sup>	10	10	10	10
окиси углерода, мг/м <sup>3</sup>	-	15	20	-

*Примечания:*

1. В скобках приведены допустимые колебания температуры и относительной влажности в помещениях.

2. Температура и относительная влажность воздуха в помещении (кроме промышленных комплексов) в теплый период не нормируется.

Таблица 6 – Параметры микроклимата для лошадей

Показатели	Взрослые лошади	Молодняк
1	2	3
Температура °С, ( <i>внутр</i> )	4-6	6-15
Относительная влажность, % (R)	85	80
Воздухообмен, м <sup>3</sup> /ч на 1 ц массы, ( <i>лц</i> )		
зимой	17	17
в переходный период	35	35
летом	70	70
Скорость движения воздуха, м/с	0,3-0,5	0,2-0,3
Содержание пыли, мг/м <sup>3</sup>	1,0-4,0	1,3-3,0
Допустимая микробная загрязненность тыс. микробных тел в м <sup>3</sup> воздуха	70-120	70-90
Допустимая концентрация вредных газов:		
углекислого, %	0,25	
аммиака, мг/м <sup>3</sup>	20	
сероводорода, мг/м <sup>3</sup>	10	
Световой коэффициент	1:15...1:20	

Таблица 7 – Температура и влажность воздуха птичников (ВНТП)

Вид и возрастная группа птицы	Расчетная температура в холодный период года,	Оптимальная относительная влажность воздуха, %, R		
		напольное содержание	клеточное содержание	
1	2	3	4	5
Взрослая птица				
Куры	16-18	-	16-18	60-70
Индейки	16	-	-	60-70
Утки	14	-	-	70-80
Гуси	14	-	-	70-80

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
Молодняк				
Ремонтный молодняк кур в возрасте, недель:				
1-4	28-24	35-22	33-24	60-70
5-11	18-26	-	18	60-70
12-22 (25)	16	-	16	60-70
Цыплята-бройлеры в возрасте, недель:				
1	28-26	35-30	32-28	65-70
2-3	22	29-26	25-24	65-70
4-6	20	-	20	65-70
7-9	18	-	18	60-70
Молодняк индеек в возрасте, недель:				
1	30-28	37-30	35-32	60-70
2-3	28-22	29-25	31-27	60-70
4-5	21-29	25-21	26-22	60-70
6-17	20-17	-	21	60-70
18-30 (34)	16	-	18	60-70
Молодняк уток в возрасте, недель:				
1	25-22	35-22	30-24	65-75
2-4	25	25-22	24-20	65-75
5-8	16	-	18	65-75
9-26 (28)	14	-	14	65-75
Молодняк гусей в возрасте, недель:				
1-3 (4)	26-22	30	3-22	65-75
4 (5)-9	20-18	-	20-18	65-75
10-39	14	-	14	70-80

*Примечание*

В холодный период года допускается снижение относительной влажности воздуха для взрослых кур и индеек, а также для их молодняка до 4-50%, взрослых уток и гусей – до 60%, молодняка – до 50%. В переходный период года допускается увеличение относительной влажности воздуха в помещениях кур, индеек до 75%, для утят и гусят – до 85%. Во всех помещениях для содержания молодняка старшего возраста и взрослого поголовья птицы допускается в зимний период повышение и снижение температуры на 2 °С.

В птичниках полукрытого и открытого типа параметры внутреннего воздуха не нормируются.

Таблица 8 – Минимальное количество свежего воздуха, подаваемого в птичники, м<sup>3</sup>/ч на 1 кг живой массы, е<sub>кг</sub>

Вид и возрастная группа птицы	Период года	
	холодный	теплый
Взрослая птица		
Куры яичных пород (в клетках)	0,70	4,0
Куры яичных пород (на полу)	0,75	5,0
Индийки	0,60	4,0
Утки	0,70	5,0
Гуси	0,60	5,0
Молодняк		
Молодняк кур яичных пород в возрасте, недель:		
1-9	0,8-1,0	5,0
10-22	0,75	5,0
Молодняк кур яичных пород в возрасте, недель:		
1-9	0,75-1,0	5,5
10-26	0,7	5,5
Цыплята-бройлеры в возрасте, недель:		
1-8 (в клетках)	0,70-1,0	5,0
1-9 (на полу)	0,70-1,0	5,5
Молодняк индеек, уток, гусей в возрасте, недель:		
1-9	0,65-1,0	5,0
старше 9 дней	0,60	5,0

Таблица 9 – Нормы естественного и искусственного освещения животноводческих помещений (ВНТП)

Помещение	Отношение площади освещения к площади пола, К <sub>св.</sub>	Искусственная освещенность на уровне кормушек, лк Е <sub>н.о.</sub>
Для привязного и беспривязного содержания коров, нетелей, для выращивания и доращивания телят	1:10 – 1:15	50-75
Для откорма молодняка и коров*	1:10 – 1:15	20-50
Родильное отделение**	1:10 – 1:15	75-100
Для холостых и супоросных маток и хряков опороса***	1:10 – 1:12 1:10 – 1:12	50-100
Первого периода	1:10 – 1:15	30-50
Овчарни для содержания маток, баранов, молодняка после отбивки и валухов	1:20	30-50
Для напольного содержания кур промышленного стада	1:10 – 1:12	75-30
Для напольного выращивания бройлеров	1:15	75-30
Для клеточного выращивания бройлеров	1:15	75-30

\*Дежурное освещение в ночное время должно составлять примерно 15-20% общего освещения.

\*\*Дежурное освещение в свиарниках может составлять 2-5 лк.

\*\*\*Освещенность нормируется на уровне стола и станка.

Таблица 10 – Норма выделения тепла и водяных паров крупным рогатым скотом (ВНТП)

Группа животных	Масса животного, кг, <i>m</i>	Выделение		
		свободного тепла, кДж/ч, <i>e<sub>св.</sub></i>	водяных паров, г/ч, <i>W</i>	
Коровы стельные, сухостойные и нетели за 2 месяца до отела	300	2001	310	
	400	2382	380	
	600	3069	489	
	800	3605	574	
Коровы, лактирующие при уровне лактации, л:	5	300	4985	316
		400	2866	377
		500	2531	408
	10	600	3044	485
		300	2135	340
		400	2533	404
		500	2855	455
	15	600	3169	505
		300	2462	392
		400	2876	458
		500	3182	507
	Волы откормочные	600	3446	549
400		3090	499	
600		3760	599	
800		5330	715	
Телята в возрасте, мес.:	до 1	1000	5313	846
		30	331	53
		40	469	74
		50	574	92
	от 1 до 3	80	846	135
		40	490	78
		60	712	ИЗ
	от 3 до 4	100	1114	177
		180	1254	202
		90	819	181
120		1223	195	
150		1264	202	
4 и старше	200	1666	265	
	120	1068	170	
	180	1357	216	
	250	1641	261	
	350	2156	344	

Таблица 11 – Норма выделения тепла и водяных паров свиньями (ВНТП)

Группа животных	Масса животного, кг, <i>m</i>	Выделение	
		свободного тепла, кДж/ч, <i>e<sub>св.</sub></i>	водяных паров, г/ч, <i>W</i>
Хряки-производители	100	888	142
	200	1228	194
	300	1558	250
Матки холостые, супоросные (кроме тяжело супоросных)	100	733	117
	150	846	185
	200	976	156
Матки тяжело супоросные (за 7-10 дней до опороса)	100	871	139
	150	1022	164
	200	1156	180
Матки подсосные	100	1758	282
	150	2010	320
	200	2324	370
Поросята до 2-месячного возраста	7	188	30,0
	10	261	41,6
	15	331	63,0
Поросята-отъемыши	20	363	59,5
	30	435	69,5
	40	511	81,0
Ремонтный и откормочный молодняк	50	557	89
	60	674	107
	80	775	124
	90	821	132
	100	862	138
	110	909	145
	120	1114	151
Взрослые свиньи на откорме	100	955	153
	200	1264	202
	300	1666	267

Таблица 12 – Норма выделения тепла и водяных паров овцами (ВНТП)

Группа животных	Масса животного, кг, <i>m</i>	Выделение	
		свободного тепла, кДж/ч, <i>e<sub>св.</sub></i>	водяных паров, г/ч, <i>W</i>
Бараны	50	515	70
	80	670	93
	100	720	98
Матки холостые	40	377	52
	50	452	62
	60	561	78
Матки суягные	40	452	62
	50	515	70
	60	561	78
Матки подсосные с приплодом 2 ягненка	40	892	112
	50	959	133
	60	1474	146
Молодняк после отбивки:			
Мелких пород	20	289	39
	40	427	58
	30	335	46
Крупных пород	50	469	64

Таблица 13 – Норма выделения тепла и водяных паров лошадьми (ВНТП)

Группа животных	Масса животного, кг, <i>m</i>	Выделение	
		свободного тепла, кДж/ч, <i>e<sub>св.</sub></i>	водяных паров, г/ч, <i>W</i>
1	2	3	4
Жеребцы-производители	400	2085	330
	600	2671	430
	800	3345	527
	1000	3923	623
Кобылы холостые и мерины	400	1746	278
	400	2290	362
	800	2793	440
Кобылы жеребые	400	2085	330
	600	2692	430
	800	3345	527
Кобылы подсосные с приплодом	400	3881	613
	600	4509	710
	800	5745	910
Молодняк:			
Рысистые породы:			
Старше 6 месяцев	200	1583	249
	350	1880	299
Старше 1 года	300	2073	314
	450	2122	337
Тяжелые породы:			
Старше 6 месяцев	300	2039	323
	400	2302	354
Старше 1 года	400	2056	327
	600	2678	424



Таблица 14 – Количество тепла, водяных паров, выделяемых птицей, на 1 кг живой массы за 1 час

Вид и возрастная группа птицы	Живая масса птицы, кг	Свободное тепло, кДж/ч	Водяные пары, г/ч
1	2	3	4
А. Взрослая птица			
1. Куры яичных пород (в клетках)	1,5-1,7	24,61	4,50
2. Куры мясных пород (на полу)	3,0-3,5	21,26	3,75
3. Индейки	6,0-7,0	17,41	4,20
4. Утки	3,5	28,32	5,70
5. Гуси.	1,5-6,0	10,34	3,00
Б. Молодняк птицы			
1. Ремонтный молодняк яичных кур в возрасте, недель:			
1	0,06	63,80	11,85
2-4	0,25	51,24	5,55
5-8	0,60	30,14	3,30
9-17	1,14	27,88	3,12
10-22	1,45	26,41	3,00
2. Ремонтный молодняк мясных кур в возрасте, недель:			
1	0,08	56,31	4,20
2-4	0,48	42,79	3,30
5-9	1,40	29,09	3,30
10-20	2,30	19,55	3,00
21-26	2,80	20,34	3,00
В. Цыплята-бройлеры:			
1-8 (в клетках)	1,30	28,63	3,30
1-9 (на полу)	1,40	30,98	3,45
3. Ремонтный молодняк индеек в возрасте, недель:			
1	0,10	43,87	11,18
2-4	0,60	33,66	8,50
5-17 (легкий кросс)	4,00	24,49	3,90
18-34 (средний и тяжелый кроссы)	6,00	26,12	4,20

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4
4. Индюшата на мясо в возрасте, недель:			
1-10 (легкий кросс)	2,20	37,05	5,57
1-8 (средний и тяжелый кросс)	1,90	36,63	5,57
9-16	4,0	22,60	3,90
9-23 (тяжелый кросс)	7,0	19,59	3,75
5. Ремонтный молодняк уток в возрасте, недель:			
1	0,2-0,8	62,05	15,185
2-4	1,0-1,5	40,82	8,70
5-7 (8)	2,2-2,8	21,22	4,50
8 (9)-23	3,0-3,5	19,05	4,05
6. Утята на мясо в возрасте, недель:			
2-8	2,2-2,5	21,52	4,5
7. Ремонтный молодняк гусей в возрасте, недель:			
1-3 (4)	1,3	40,27	11,07
4-5 (9)	4,0	22,65	4,47
10-34	6,0	10,88	3,00
35-39	6,5	11,43	3,15
8. Гусята на мясо в возрасте, недель:			
1-4	1,70	40,27	11,07
5-9	4,00	22,86	4,40

Таблица 15 – Размер процентных надбавок на испарение воды с пола, кормушек, поилок, стен и перегородок (для расчета вентиляции по водяному пару)

Условия	Коровники, телятники	Свинарники, маточники, откормочники
1. Удовлетворительный санитарный режим, исправно действующая канализация, регулярная уборка навоза, торфяная подстилка	7%	9%
2. Те же условия, но при соломенной подстилке	10%	12%
3. Условия содержания удовлетворительные. Уборка навоза 2-3 раза в сутки. Нерегулярная работа канализации (засорение сточных желобов). Применение недостаточных количеств соломенной подстилки.	15%	20%
4. Те же условия, но при отсутствии подстилки.	25%	30%

Таблица 16 - Показатели климатических условий ряда районов Южного федерального округа России (извлечение из СНПП-А 6-72)

Наименование пункта	Среднесуточные показатели	Средняя температура наиболее холодной пятидневки,		Средняя температура наиболее холодных суток,				
		январь	март	ноябрь				
	температура,	абсолютная влажность, МО	температура,	абсолютная влажность, МО	температура,	абсолютная влажность, МО		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Азов	-4,8	4,2	0,8	5,6	3,0	7,0	-22	-27
Армавир	-8,4	4,4	3,1	5,7	4,3	7,3	-21	-26
Астрахань	-6,8	3,6	0,1	4,9	2,1	6,1	-26	-31
Буйнакск	-2,7	4,5	2,1	5,4	4,7	7,4	-15	-19
Волгоград	-9,2	8,0	-2,3	4,5	0,0	5,4	-22	-29
Владикавказ	-5,0	3,9	1,3	5,4	4,4	6,4	-17	-19
Грозный	-8,6	4,6	2,4	6,0	4,0	7,5	-16	-23
Гудермес	-8,0	4,9	3,1	6,2	4,6	7,8	-15	-22
Даргавс	-5,1	2,9	-0,6	8,9	1,4	4,4	-17	-22
Дербент	1,4	6,1	4,0	6,7	5,6	9,6	-9	-12
Ессентуки	-4,5	4,3	,9	5,8	2,96	6,7	-17	-21
Заманкул	-5,2	4,1	1,9	5,5	2,5	6,7	-20	-22
Керчь	-0,6	3,8	3,1	6,4	6,7	9,1	-15	-19
Краснодар	-1,8	5,0	4,2	6,0	5,1	7,9	-19	-23
Кропоткин	-2,8	4,7	3,4	5,9	4,8	7,5	-21	-25
Беслан	-5,6	2,3	-3,1	2,6	-0,4	4,4	-17	-19
Майкоп	-1,7	4,8	4,2	5,8	5,3	7,6	-17	-20
Махачкала	-1,4	5,4	3,4	6,3	7,0	8,8	-14	-19
Нальчик	-4,8	4,2	1,3	5,6	2,9	6,8	-17	-21
Невинномысск	-4,5	4,2	2,1	5,6	3,1	6,9	-19	-24
Новороссийск	2,6	6,3	5,8	6,7	8,6	9,1	-13	-19
Прохладный	-4,7	4,4	2,0	5,9	3,4	7,4	-20	-24
Пятигорск	-4,1	4,4	1,1	5,2	2,8	9,0	-18	-21
Ростов-на-Дону	-5,7	4,2	0,2	5,3	2,2	6,7	-22	-27
Ставрополь	-3,7	4,2	1,6	5,2	3,4	6,6	-18	-23
Таганрог	-5,4	4,3	0,2	5,4	2,8	9,0	-24	-28
Тихорецк	-3,8	4,7	2,4	5,8	4,0	7,4	-22	-26
Хасавюрт	-2,4	4,7	3,2	5,9	1,5	7,8	-16	-20
Черкесск	-3,9	4,1	1,9	5,4	3,1	6,5	-16	-20
Элиста	-6,7	4,0	-0,7	5,1	1,0	6,4	-23	-28

Примечание:

Расчеты теплового баланса производятся при средней наружной температуре в наиболее холодной пятидневке.

Таблица 17 – Спецификация оконных, дверных блоков и ворот для зданий сельскохозяйственных предприятий.

Окна деревянные для животноводческих и птицеводческих зданий (ГОСТ 12506-81)					
№ п/п		размеры		площадь проема, м <sup>2</sup>	Примечания
		высота	ширина		
1	2	3	4	5	6
1	СГО-6-9	600	900	0,54	Условные обозначения: Маркировки С- для с.-х. предприятий; Г - глухие окна; В-открывающиеся внутрь помещения; О - односторонняя конструкция; Д - спаренная конструкция; 6-9 - размеры в модулях
2	СГО-6-12	600	1200	0,72	
3	СВО-9-12	900	1200	1,03	
4	СВО-9-18	900	1800	1,62	
5	СВО-12-12	1200	1200	1,44	
6	СВО-12-18	1200	1800	2,16	
7	СВД-9-12	900	1200	1,03	
8	СВД-9-18	900	1800	1,62	
9	СВД-12-12	1200	1200	1,44	
10	СВД-12-18	1200	1800	2,16	
Двери деревянные, глухие однопольные и двухпольные (ГОСТ 146-24-84)					
Двери внутренние					
1	ДВГ-19-19	1900	1900	1,71	ДВГ – внутренние глухие двери
2	ДВГ-21-13	2100	1300	2,73	
3	ДВГ (О)-21-15	2100	1500	3,15	
4	ДВГ (О)-21-19	2100	1900	3,99	
Двери наружные					
5	ДВГ (О)-21-9	2100	900	1,89	ДВГ (О) – могут быть глухие и стеклянными полотнами
6	ДВГ (О)-21-10	2100	1000	2,10	
7	ДВГ (О)-24-9	2400	900	2,16	
8	ДВГ (О)-24-10	2400	1000	2,4	
Ворота распашные, двухпольные (ГОСТ 18853-73)					
Глухие					
1	ВГ-30-30	3000	3000	9,0	
2	ВГ-27-30	2700	3000	8,1	
3	ВГ-27-24	2700	2400	6,48	
4	ВГ-24-24	2400	2400	5,76	
С калиткой					
5	ВК-30-30	3000	3000	9,0	
6	ВК-27-30	2700	3000	8,1	
7	ВК-27-24	2700	2400	6,48	

Примечание:

Размеры указаны для проемов в стенах.

Таблица 18 – Плотность воздуха при полном его насыщении и давлении 760 мм рт. ст.

Температура,	Плотность сухого воздуха, кг/м <sup>3</sup>	Температура,	Плотность сухого воздуха, кг/м <sup>3</sup>
-20	1,396	4	1,275
-19	1,394	5	1,270
-18	1,385	6	1,265
-17	1,379	7	1,261
-16	1,373	8	1,256
-15	1,368	9	1,252
-14	1,363	10	1,248
-13	1,358	11	1,243
-12	1,353	12	1,239
-11	1,343	13	1,235
-10	1,342	14	1,230
-9	1,337	15	1,226
-8	1,332	16	1,222
-7	1,327	17	1,217
-6	1,322	18	1,213
-5	1,317	19	1,209
-4	1,312	20	1,205
-3	1,303	21	1,201
-2	1,308	22	1,197
-1	1,309	23	1,193
0	1,293	24	1,189
1	1,283	25	1,185
2	1,284	30	1,161
3	1,279	40	1,128

Таблица 19 – Скорость движения воздуха в вентиляционных трубах (H) при разной высоте, м/с

Разница температур внутреннего и наружного воздуха	Высота труб, м						
	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8
( $t_{\text{вн.}} - t_{\text{нар.}}$ )							
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	1,013	1,24	1,32	1,43	1,52	1,60
16	1,09	1,22	1,33	1,44	1,52	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	1,92
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	1,62	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	1,90	2,14	2,32	2,47	2,62	2,77
40	1,80	2,21	2,21	2,39	2,55	2,70	2,85

Таблица 20 – Величины минимальной горизонтальной освещенности при удельной мощности 10 Вт/м<sup>3</sup> (в)

Мощность лампы, Вт	Значения освещенности без учета коэффициента запаса, В (лк) при напряжении в сети	
	прямой свет	отраженный свет
40	23	19,5
60	25	21
100	27	23
150	31	26,5
200	34	29,5
500	41	35

Таблица 21 – Расчетные физические показатели строительных материалов и конструктивных элементов по СНиП 11.3-79

Наименование	Объемная масса, кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, Вт/м <sup>2</sup> °С
1	2	3
Асбестоцементные плиты и листы	1900	0,52
Асфальтобетон	2100	1,05
Бетон с гравием	2400	1,86
Дуб вдоль волокон	800	0,41
Железобетон	2500	2,04
Известково-песчаный раствор	1600	0,81
Керамзитовый гравий	800	0,23
Кладка из обыкновенного глиняного обожженного кирпича на тяжелом растворе	1800	0,81
Кладка из дырчатого кирпича на тяжелом растворе (при 105 отверстиях)	1200	0,52
Керамзитобетон	1400	0,65
То же	800	0,31
Сталь строительная	7850	58,1
Стекло оконное	2500	0,76
Цементно-песчаный раствор или штукатурка из него	1800	0,93
Шлакобетон на топливных шлаках	1000	0,41
Асбестоцементные термоизоляционные плиты	500	0,30

Продолжение таблицы 21

1	2	3
Бетоны ячеистые (газобетон, пенобетон)	600	0,26
Вата минеральная	200	0,06
Керамзитовый гравий	600	0,20
Плиты минераловатые	300	0,01
Рубероид, пергамин, толь	600	0,17
Плиты торфоизоляционные	200	0,09
Цементный фибролит	300-500	0,14-0,16

Таблица 22 – Термические сопротивления ( $R_0$ ) и коэффициенты теплопередачи ( $K$ ) некоторых строительных ограждений. Значение  $R_0$  и  $K$  для наружных стен с внутренней штукатуркой

Конструкция стен	Толщина	Объемная масса, кг/м	$R_0$ (м <sup>2</sup> °С) /Вт	$K$ Вт/(м <sup>2</sup> °С)	
	кирпичей или камней	мм			
Сплошная кладка:					
из обыкновенного кирпича на тяжелом растворе	1,5	399	1800	0,65	1,53
	2,0	525	1800	0,81	1,23
	2,5	665	1800	0,97	1,03
из обыкновенного кирпича на легком растворе	3,0	785	1800	1,14	0,88
	1,5	395	1700	0,68	1,46
	2,0	525	1700	0,35	1,17
	2,5	655	1700	1,02	0,98
	3,0	735	1700	1,20	0,83

Таблица 23 - Значение  $R_0$  и  $K$  для наружных стен с внутренней штукатуркой

Перекрытия	Конструктивные решения	Толщина утепл., мм	Общая толщина перек., мм	$R_0$ $\text{м}^2/\text{Вт}$	$K$ $\text{Вт}/\text{м}^2$
1	2	3	4	5	6
Чердачные перекрытия					
Железобетонные из сборных плит с утеплителем	Утеплитель:	150	-	0,77	1,30
	плита 35 мм	200	-	0,94	1,06
	затирка	250	-	1,12	0,89
Бесчердачные перекрытия					
Железобетонный, двухпустотный сборный настил с рулонной кровлей и утеплителем – пенобетоном или пеносиликатом	Водоизоляционный ковер, выравнивающий слой, утеплитель, пароизоляция, железобетонный настил	40	0,62	0,62	1,59
		60	-	0,73	1,36
		80	-	0,85	1,17
		100	-	0,97	1,03
		120	-	1,08	0,92
		140	-	1,19	0,84
Покрытие сборное на железобетонных прогонах	Теплоизоляционный прогон, асбестоцементный лист снизу офольгован	-	-	3,12	0,32

*Примечание:*

Значение  $R_0$  и  $K$  определены с учетом коэффициентов тепловосприятости и теплоотдачи  $\sigma_0$ .

Таблица 24 – Значение  $R_0$  и  $K$  для окон, фонарей, и дверей\* (по СНиП 1-3-79)

Конструкции заполнения проема	Расстояние между стеклами, мм	$R_0$ $(\text{м}^2)/\text{Вт}$	$K$ $\text{Вт}/(\text{м}^2)$
Одинарный переплет:			
Одинарное остекление	-	0,18	5,56
Двойное остекление	2,5-3,6	0,37	2,7
Сплошные деревянные наружные двери и ворота			
Одинарные	-	0,21	4,65
Двойные	-	0,43	2,33

Таблица 25 – Значение  $R_0$  и  $K$  для отдельных неутепленных зон (по СНиП)

Зоны	Зоны, размещенные от наружных стен на расстоянии	$R_0$ $(\text{м}^2)/\text{Вт}$	$K$ $\text{Вт}/(\text{м}^2)$
1	До 2 м	2,1	0,48
2	От 2 до 4 м	4,3	0,23
3	От 4 до 6 м	8,6	0,12
4	Остальная площадь пола (центральная часть помещения)	14,28	0,07

*Примечание:*

\* Для окон и дверей с деревянными перекрытиями и коробками. При применении металлических, железобетонных переплетов и коробок величину  $R_0$  следует уменьшить на 10%, а величину  $K$  - увеличить на 10%.

Таблица 26 – Значение сопротивлений тепловосприятости ( $R_{\text{вн}}$ ) и теплопередаче ( $R_{\text{нар}}$ ) внутренней и наружной поверхностей ограждений для животноводческих и птицеводческих зданий (по СНиП)

Элементы ограждения	$K$ , $(\text{м}^2)/\text{Вт}$
Внутренние стены помещений, в которых заполнение животными составляет более 80 кг живой массы на $1 \text{ м}^2$	0,083-0,116
Внутренние стены помещений, в которых заполнение животными составляет 80 кг и менее живой массы на $1 \text{ м}^2$	0,115-0,155
Чердачные перекрытия или покрытия	0,181-0,115

*Примечание:*

Значение сопротивлений теплопередаче ( $R_{\text{н}}$ ) у наружной поверхности ограждений:

1. Наружные стены, бесчердачные перекрытия  $R_{\text{н}} = 0,043 (\text{м}^2\text{°C}) \text{ Вт}$ .
2. Поверхности, выходящие на чердак  $K_{\text{н}} = 0,083 - 0,123 (\text{м}^2\text{°C}) \text{ Вт}$ .

Таблица 27 – Расчетные коэффициенты для определения количества скотомест в помещениях

Группы животных	На предприятиях по производству молока	На предприятиях мясного направления			
		число коров в структуре стада, %			
	50	60	90	около 40*	около 85**
1	2	3	4	5	6
Коровы, в том числе:	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Дойные	0,75	0,75	0,75	-	-
Сухостойные	0,13	0,13	0,13	-	-
Новотельные и глубокостельные с подсосными телятами до 8 месяцев	0,12 -	0,12 -	0,12 -	0,29 0,71	0,29 0,71
Нетели (за 2-3 мес. до отела)	0,12	0,12	0,12	0,20	0,20
Телята профилакторного периода (до 10-20 дн. возраста)	0,06	0,06	0,06	-	-
Телята, в том числе:	0,6	0,6	-	-	-
в возрасте от 10-12 дней до 3-4 месяцев	0,30	0,030	-	-	-
от 3-4 до 6 месяцев	0,30	0,30	-	-	-
Молодняк, в том числе:	0,35	-	-	1,15	-
от 6 до 12 месяцев	0,10	1	-	-	-
от 8 до 12 месяцев	-	-	-	1,15	-
Нетели до 6-7 мес. стельности					
от 8 до 12 мес. и нетели		-			
до 6-7 мес. стельности	0,25	-	-	-	-
Итого:	2,13	1,78	1,18	2,35	1,20

Примечание:

\*При выращивании всего молодняка на предприятии.

\*\*На репродуктивном предприятии.

Таблица 28 – Нормы потребности в воде (извлечение из ОНТП)

Группа животных	Нормы потребления на 1 голову, л/сутки	
	всего	на поение
1	2	3
Коровы молочные	100	65
	15	-
Коровы мясные	70	65
Быки и нетели	60	40
Телята	20	10
Молодняк	30	25
Жеребцы-производители	70	45
Кобылы подсосные	80	65
Кобылы, меринь, молодняк старше 1,5 лет	60	50
Молодняк до 1,5 лет	45	35
Овцы взрослые	8	6
Молодняк	4	3
Ягнята при искусственном выращивании и откорме	31	2
Хряки-производители	25	10
Матки:		
Супоросные и холостые	25	12
Подсосные с приплодом	60	20
Отъемыши	5	2
Ремонтный молодняк	15	6
Куры:		
Взрослые яичных пород	0,46	0,27
Взрослые мясных пород	0,51	0,3
Молодняк	0,25-0,37	0,15-0,23
Индейки:		
Взрослые	0,65	0,46
Молодняк	0,35-0,67	0,23-0,45
Утки:		
Взрослые	2,64	1,65
Молодняк	1,84-2,23	1,12-1,38
Гуси:		
Взрослые	2,47	1,5
Молодняк	1,44-2,16	1,5

Продолжение таблицы 28

1	2	3
Цесарки:		
Взрослые	0,60	0,30
Молодняк	0,3-0,4	0,15-0,17
Норки	3	0,25
		0,15
Лисицы и соболя	7	0,5
		0,3
Кролики: в шедях	3	1
		0,3
В крольчатниках	4	1
		0,3
Нутрии:		
При содержании в наружных клетках и загонах	235	0,75
	7	0,5
При содержании в закрытых помещениях	10	2
		1

*Примечание:*

1. В графе 2 для КРС указаны в числителе общая потребность в воде, в знаменателе – в горячей воде.

2. Для зверей в графе 2 указана общая потребность в воде на одну самку (включая самца и молодняк), в графе 3 – в числителе – на одну голову основного стада, в знаменателе – на одну голову молодняка.

3. В жарких и сухих районах страны норма расхода увеличивается на 25%, а для зверей – 50%.

4. В графе 2 для нутрий указаны в числе нормы воды при содержании их с бассейном, в знаменателе – без бассейна.

Таблица 29 – Зооветеринарные разрывы между животноводческими предприятиями и отдельными объектами

Предприятия и объекты	Минимальные зооветеринарные разрывы, м		
	до животноводческих ферм	до животноводческих комплексов промышленного типа	
		различные виды скота	один вид скота
Предприятия крупного рогатого скота	150	150	300-500
Предприятия свиноводческие племенные	150	1000	5000
Предприятия свиноводческие товарные	150	1000	1500-2000
Комплексы промышленного типа	1000	1000	1000
Хозяйства овцеводческие	150	150	1000
Хозяйства коневодческие	150	-	1000
Хозяйства звероводческие и кролиководческие	300	-	1500
Птицеводческие хозяйства			
Фермы	200	-	1000
Птицефабрики	1000	-	1000
Госуд. и межхозяйственные станции искусственного осеменения	1500	-	1500
Предприятия по изготовлению строительных материалов	500	-	500
Предприятия по производству минеральных удобрений и химикатов	300	-	300
Дороги:			
Железные и автомобильные общегосударственного и республиканского значения 1 и 2 категорий	300	-	500
Автомобильные дороги республиканского и областного значения 3 категории	150	-	200
Прочие автомобильные дороги	50	-	100

Таблица 30 – Количество мочи и фекалий, выделяемых от одного животного в сутки

Группы животных, системы содержания	Мочи, л	Фекалий, кг
<b>Коровы:</b>		
При привязном содержании	20	35
При беспривязном содержании	20	50
<b>Быки-производители:</b>		
При привязном содержании	10	30
При беспривязном содержании	10	35
<b>Нетели:</b>		
При привязном содержании	7	20
При беспривязном содержании	7	25
<b>Молодняк:</b>		
При привязном содержании	2	5
<b>Телята:</b>		
При клеточном содержании	2	5
При групповом содержании	2,5	10
<b>Свиньи:</b>		
Супоросные и холостые	8	8
Подсосные 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
Откормочный молодняк	2,5	5,0
<b>Овцы:</b>		
Взрослые	1	4
Молодняк после отбивки	0,5	2
<b>Лошади:</b>		
Взрослые	10-12	20
Молодняк	6-8	10-15
Жеребята	4	8

Таблица 31 – Расчетные нормативы при устройстве навозохранилища

Вид животных	Количество навоза, получаемого от каждого животного	Площадь навозохранилища на одно животное, м <sup>2</sup>	
	в сутки, кг	в год, т	
Коровы	35-40	8-12	2,5
Молодняк крупного рогатого скота	10-15	2-3	0,8
Телята	5-10	1-2	0,6
Свиноматки	9-12	2-2,5	0,4
Свиньи на откорме	5-9	1-2	0,5
Овцы	-	1-1,5	0,3
Птица (22 голов)	-	1	0,3
Лошади	25-30	8	1,75

Таблица 32 – Санитарно-защитные зоны между животноводческими предприятиями и населенными пунктами

Производственные комплексы и отдельные объекты	Расстояние, м
Комплексы по выращиванию и откорму 12 тыс. свиней	Не менее 500
Комплексы по выращиванию и откорму 24-52 тыс. свиней	Не менее 1500
Комплексы на 54 тыс. свиней и более	Не менее 2000
Комплексы по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота на 5 и 10 тыс. голов	Не менее 1000
Комплексы по производству молока на 1 и 2 тыс. коров	Не менее 1000
Комплексы по производству молока на 800 коров и говядины на 600 и 800 голов	Не менее 500
Птицефабрики до 100 тыс. кур-несушек и до 1 млн.	Не менее 300
Птицефабрики до 400 тыс. кур-несушек и до 3 млн. бройлеров в год	Не менее 1000
Птицефабрики более 400 тыс. кур и свыше 3 млн. бройлеров в год	Не менее 1200
Расстояние от фермы до карантинных помещений для животных, поступающих из других хозяйств	Не менее 1000

Таблица 33 – Нормы подстилки из озимой соломы и торфа на голову в день (кг)

Вид животных	Солома	Торф
Лошади рабочие	1,8-2	2
Лошади племенные	2,5-8	2-4
Коровы молочные	2,5-5	6-10
Свиньи	1,5-2	4,6
Овцы	0,3-0,5	-
Куры	-	0,025-0,4



Таблица 34 – Нормы и размеры технологических помещений  
основного назначения

Элемент помещений	Назначение	Предельное поголовье на один элемент помещения	Норма площади на 1 животное, м <sup>2</sup>	Размеры элементов, м				
				на товарных предприятиях	на племен. предприятиях	на товарных предприятиях		
						ширина	длина	длина
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Секции (клетки) с групповым содержанием животных	Для коров (дойных и сухостойных) и нетелей от 2-3 мес. до отела	100	4-5	-	по расчету	-	-	-
	Для молодняка от 6 до 12 мес.	100/50	2,5/1,8	2,5-3,0	то же	-	-	-
	Для молодняка от 12 до 18 мес. и нетелей до 6-7 месячной стельности	100/50	3/2	3/2	-	-	-	-
	Для коров мясных пород с телятами	100	5	5	-	-	-	-
	Для молодняка на откормочных площадках	250	3 2	-	-	-	-	-
Секции (клетки) с групповым содержанием	Для телят от 10-20 дней до 3 месяцев	10-12	1,2/1,1	1,2	по расчету	не более 3	по расчету	не более 3
	Для телят от 3 до 6 мес.	20	1,5/1,3	1,5	то же	то же	то же	то же
Боксы	Для коров и нетелей за 2-3 мес. до отела	1	1,9-1,05	1,9-2,5	1-1,2	1,9-2,1	1-1,2	1,9-2,1
	Для ремонта молодняка:							

Продолжение таблицы 34

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	от 6 до 12 мес.	1	0,91-1,05	1,12	0,7	1,3-1,5	0,75	1,5
	от 12 до 18 мес.	1	1,12-1,27	1,36	0,75	1,5-1,7	0,8	1,7
	для телят до 3 месяцев	1	0,45	0,5	0,45	1,0	0,5	1,0
	для телят от 3 до 6 мес.	1	0,66	0,72	0,55	1,2	0,6	1,2
Стойла	Для коров (дойных и сухостойных)	1	1,7-2,3	2,1-2,4	1-1,2	1,7-1,9	1,2	1,8-2
	Для быков-производителей	1	-	3-3,3	-	-	1,5	2,2
	Для скота на откорме	1	1,7	-	0,9-1,0	1,7	-	-
Клетки (индивидуальные)	Для телят до 10-20 дней (при бесподстилочном содержании)	1	0,54	0,6	1,45	1,2	0,5	1,2
	Для телят до 10-20 дней (при содержании на подст.)	1	1,2	1,2	1,0	1,2	1,0	1,2
	Для телят от 10-20 дней до 2,5 мес.	1	0,78	-	0,6	1,3	-	-
	Для глубоко костельных и новотельных коров мясных пород	1	5	5	2-2,5	2-2,5	2-3,5	2-2,5

Примечание:

В графах 3 и 4 в числителе даны показатели при содержании скота на глубокой подстилке, в знаменателе – на решетчатых полах.

Таблица 35 - Нормы площадей и размеры основных технологических элементов зданий, сооружений и помещений для свиней

Элементы помещений	Назначение	Предельное количество голов на один элемент помещения	Нормы станковой площади на одну голову, м <sup>2</sup>	Ширина (глубина) элементов помещений, м			
				на товарных	на плем.	на товарных	на плем.
Групповые станки	Для хряков, проверяемых пробников	5	2,5	2,5	до 3,6	до 3,5	
	Для холостых маток и маток с установленной супоросные	12	1,9	2,5	до 3,5	до 3,5	
	Для поросят-отъемшей	30	0,35	0,4	до 3,5	до 3,5	
	Для ремонтного молодняка	10	0,8	1,0	до 3,5	до 3,5	
	Для откормочного молодняка	30	0,8	-	до 3,5	-	
	Для выбракованных маток и хряков на откорме	15-17	1,2	-	до 3,5	-	
Индивидуальные станки	Для хряков-производителей	1	7,0	7,0	2,5-2,8	2,5-2,8	
	Для маток 7-10 дней до опороса и подсосных с поросятами до 2 месяцев	1	7,5	7,5	2,5	2,5	
	Для маток 7-10 дней до опороса и подсосных с поросятами при раннем отъеме	1	5-7	-	2,0-2,2	-	
Боксы	Для маток холостых осеменяемых и с неустановленной супоросностью	1	1,2	1,4	1,9	2,0	
Проходы	Кормовые, кормонавозные поперечные и продольные	-	-	-	По габаритам оборудования, но не менее:		
					1,2	1,2	
					Эвакуационные	-	-
	Служебные	-	-	-	1,0	1,0	

Таблица 36 - Нормы площадей на одну голову и размеры основных технологических элементов в помещениях для овец (м<sup>2</sup>)

Группы животных	Задание и способ размещения овец	Направление продуктивности		
		контурное, м <sup>2</sup>	шубное и мясоперсное – молочное, м <sup>2</sup>	каракульское и мясосальское, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
Бараны-производители	Баранник или пункт искусственного осеменения:			
	В групповых секциях	1,9-2,1	2,0	2,0
	В индивидуальных клетках	2,9-3,1	3,0	3,0
Пробники	В групповых секциях	1,7-1,9	1,3	1,8
Матки с ягнятами в возрасте до 20 дн.	Овчарня для зимнего ягнения в групповых секциях	1,8-2,2		1,1-1,3
Матки с ягнятами в возрасте до 45 дн.	То же	-	2,2	
Матки суягные и матки с ягнятами в возрасте старше 20 дн.	Овчарня для содержания в групповых секторах	1,4-1,7	-	0,8-0,9
Матки суягные и матки с ягнятами в возрасте старше 45 дн.	То же	-	1,7	0,8-0,9
Матки с ягнятами	Овчарня для зимнего ягнения (для отдельно стоящей овчарни)			
	В групповых секциях	1,4-1,7	1,7	1,2-1,5 (для мясосального)
	Овчарня для весеннего ягнения и безнавес			
	В групповых секциях	1,0-1,2	-	0,8-1,0

Продолжение таблицы 36

1	2	3	4	5
Матки холостые	В групповых секциях	-	1,0	-
Ремонтные колодники	Овчарня в групповых секциях	0,6-0,8	0,7-0,8	0,7-0,8
Ягнята на искусственном выращивании:	Трехсменный навес, катон в групповых секциях	0,5-0,6	0,5-0,7	0,6
В возрасте до 45 дн.	В групповых секциях	0,3	0,3	-
В возрасте старше 45 дн.	В групповых секциях	0,4	0,4	-
Откормочное поголовье:	Трехсменный навес, баз. – навес и площадка			
взрослые	В групповых секциях	0,5-0,6	0,5	0,5
молодняк	В групповых секциях	0,4	0,4	0,4
Валухи	Трехсменный навес, баз. – навес катон	0,5-0,6	-	-

*Примечание:*

Приведена норма площади без учета тепляка: в тепляке и родильном отделении площадь равна 1,8-2,2 м<sup>2</sup>.

Таблица 37 – Предельное количество животных и нормы площади на одно животное в конюшнях (извлечение из ОНТР с.-х. 9-66, пересмотрены в 1972 г.)

Элементы	Назначение помещения	Предельное количество животных на один элемент помещения	Размеры элементов помещения, м								
			на одно животн. м <sup>2</sup>	рабочие формы	племенные формы	товарные формы					
			рабочие	племенные	товарные	ширина	длина	ширина	длина	ширина	длина
Денники	Жеребцы-производители	1	Не менее 12	Не менее 10	12	Не менее 3-4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
	Племенные кобылы	1		14	12	То же	То же	3,5-4	3-4	3-4	3-4
	Рабочие лошади молодняк	1	10,5	10,5	10,5	3-3,5	3-3,5	3-3,5	3-3,5	3-3,5	3-3,5
Стойла	Взрослые лошади на рабочих и товарных фермах	1	5,25	-	5,25	1,75	3	-	-	1,75	3
Секции для молодняка при конюшенном содержании	Молодняк в возрасте 1,5 года	20	4,5 (5)	5,5 (6)	4,5 (5)	Не менее 4	-	Не менее 4	-	Не менее 4	-
	Молодняк в возрасте 1,5	20	5,5 (6)	6,5		То же	-	То же	-	То же	-
Секция в упрощенных конюшнях при табунном содержании	-2,5 лет	10									
	Матки с жеребьями	25	6 (7)	7 (8)	6 (7)	-	-	-	-	Не менее 4	-
	Молодняк до 1,5 лет	25	-	5 (6)	4,5 (5)	-	-	-	-	-	-
	Молодняк от 1,5 до 2,5 лет	25	-	6 (7)	5 (6)	-	-	-	-	-	-
	Молодняк старше 2,5 лет	25	-	7 (8)	6 (7)	-	-	-	-	-	-

Таблица 38 – Нормы плотности посадки птицы

Вид и возрастная группа птицы	Число голов на 1м <sup>2</sup>
1	2
Взрослая птица	
Куры мясных пород:	
Родительское стадо	4,5
Прародительское стадо	4,0
Множитель исходных линий	3,5
Индийки (родительское, прародительское стадо, множитель исходных линий):	
Легкий кросс	2,5
Средний кросс, самки	2,0
Тяжелый кросс, самки	1,5
То же, самцы	1,0
Утки (родительское стадо):	
Легкий кросс	3,0
Тяжелый кросс	2,5
Утки (родительское, прародительское стадо, множитель исходных линий):	
Легкий кросс	2,5
Тяжелый кросс	2,0
Гуси (родительское, прародительское стадо, множитель исходных линий):	
Самки	1,5
Самцы	1,0
Молодняк, выращиваемый для ремонта стада (возраст в неделях)	
Молодняк кур мясных пород:	
1-20	9,0
21-26	4,8
Молодняк индеек:	
1-17 (легкий кросс)	5,0
18-30 (легкий кросс)	3,0
1-17 (средний и тяжелый кроссы)	4,0
18-34 (средний кросс)	2,5
18-34 (тяжелый кросс)	2,0
Молодняк уток:	
1-8 (легкий кросс)	8,0

Продолжение таблицы 38

1	2
9-22 (легкий кросс)	3,5
23-26 (легкий кросс)	3,2
1-7 (тяжелый кросс)	8,0
8-25 (тяжелый кросс)	3,0
26-28 (тяжелый кросс)	2,5
Молодняк гусей:	
1-4	8,0
5-9	4,0
10-84	3,0
35-38	1,5
Молодняк, выращиваемый на мясо (возраст в неделях)	
Цыплята:	
1-8 (в клетках)	290 см <sup>2</sup> /гол
1-9 (на полу)	18,0
Индюшата:	
1-8 (в клетке легкий и средний кросс)	500 см <sup>2</sup> /гол
9-10 (23) (средний и тяжелый кросс)	4,0
1-10 (легкий кросс)	6,0
Утята:	
1-4 (легкий кросс)	20,0
5-8 (легкий кросс)	9,5
1-8 (легкий кросс)	10,5
1-8 (тяжелый кросс)	16,0
1-7 (тяжелый кросс)	7,8
1-7 (тяжелый кросс)	8,0
Гусята:	
1-4	10,0
5-9	5,0
1-9	5,0

Таблица 39 – Норма выходов из помещения крупного рогатого скота

Выход	Животные	Количество животных на 1 пм выход при степени огнестойкости		
		I и II	III	IV и V
Ворота, двери, проходы	Коровы и нетели	50	30	20
	Ремонтный молодняк	60	40	25
	Телята и молодняк на откорме	100	60	40
	Свиноматки (с приплодом) и хряки-производители	30	25	15
	Матки холостые и с установленной супоросностью	150	150	100
	Откормочное поголовье			
	Ремонтный молодняк			
	Поросята-отъемыши			

*Примечание:*

Ширина дверей и проходов для эвакуации взрослого скота не менее 1 м, для телят – 0,8 м, свиней – 1,0, станков – 0,65 м.

Минимальная высота проходов для КРС не менее 1,8 м. Ворота и двери, ведущие из помещений, должны легко открываться, закрываться и не иметь порогов, во всех производственных зданиях и изолированных секциях предусматривают не менее двух рассредоточенных эвакуационных выходов.

Ворота двупольные, двери, одно- или двупольные с открыванием наружу по ходу основного движения.

Таблица 40 – Количество овец на 1 м ширины выходного проема

Животные	Степени огнестойкости здания		
	I и II	III	IV и V
Бараны-производители и пробники	100	70	40
Матки	160	100	60
Молодняк	200	200	90
Откормочное поголовье	200	200	120

*Примечание:*

Ширина дверей и проходов 1,2 м. Размеры ворот принимают с учетом габаритов и оборудования. Ворота и двери, ведущие из помещения для содержания животных, делают легко открывающимися в сторону выхода из здания и без порогов. Число выходов, минимальная ширина, высота дверей (ворот и проходов на путях эвакуации людей соответствуют главе СНиП «Производственные здания промышленных предприятий. Норма проектирования».

Таблица 41- Количество лошадей на 1 м ширины выходного проема из помещений основного назначения

Предприятия	Количество животных на 1 м ширины (ворота, двери, проходы) в зданиях со степенью огнестойкости	
	II-III	IV-V
Племенные	20	10
Товарные	25	15

*Примечание:*

1. Двери для прохода при эвакуации лошадей шириной не менее 1,2 м, высотой – 2,4 м.
2. Из всех зданий и изолированных секций предусмотрено не менее двух рассредоточенных эвакуационных выходов; в помещениях (секциях), вместимостью до 25 голов (взрослых и молодняка), допускается устройство одной двери (ворот), ведущей к эвакуационным выходам.
3. Ворота и двери открываются наружу или по ходу основного движения.
4. В конюшнях для племенного поголовья углы вертикальных частей воротных коробок округляют или снабжают вертикальными валиками.

**Список рекомендуемой литературы при выполнении расчетов по проектированию, строительству и эксплуатации животноводческих помещений**

*Основная литература*

1. Ветеринарная гигиена и санитария на животноводческих фермах и комплексах : учебное пособие / А. Ф. Кузнецов, В. Г. Тюрин, В. Г. Семенов [и др.] ; под общей редакцией А. Ф. Кузнецова. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 424 с. – ISBN 978-5-8114-3564-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/121474> (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Частная зоогигиена. Практикум : учебное пособие / А. Ф. Кузнецов, В. Г. Тюрин, В. Г. Семенов [и др.] ; под редакцией А. Ф. Кузнецова. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 460 с. – ISBN 978-5-8114-3456-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/118635> (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Лабораторный практикум по общей зоогигиене : учебное пособие / А. Ф. Кузнецов, В. Г. Тюрин, В. Г. Семенов [и др.] ; под общей редакцией А. Ф. Кузнецова. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-4943-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/129086> (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Сарычев, Н. Г. Животноводство с основами общей зоогигиены : учебное пособие / Н. Г. Сарычев, В. В. Кравец, Л. Л. Чернов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 352 с. – ISBN 978-5-8114-5286-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/139277> (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Дополнительная литература:*

1. Рыжакина, Е. А. Гигиена животных : учебно-методическое пособие / Е. А. Рыжакина. – Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2019. – 110 с. – ISBN 978-5-98076-306-0. – Текст : электронный // Лань:

электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/138546> (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кузнецов, А. Ф. Гигиена и современные технологии выращивания и содержания овец / А. Ф. Кузнецов. – Санкт-Петербург : СПбГАВМ, 2017. – 77 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/121292> (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Зоогигиенические и ветеринарно-санитарные требования к строительным материалам и отдельным элементам животноводческих зданий / составители А. Ф. Кузнецов [и др.]. – Санкт-Петербург : СПбГАВМ, 2017. – 36 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/121299> (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Гигиена животных : учебное пособие / составитель Е. А. Рыжаккина. – Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2016. – 23 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/130887> (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Коротаева, О. С. Санитарно-гигиеническая оценка почвы, воды и кормов: практикум по дисциплинам «Зоогигиена», «Гигиена животных» / О. С. Коротаева. – Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. – 180 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/76619> (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. 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, 2015. – 432 с. – ISBN 978-5-8114-1272-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/67479> (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Гигиена воздушной среды и контроль за её параметрами в ветеринарии / составитель А. Ф. Кузнецов. – Санкт-Петербург : СПбГАВМ, 2015. – 73 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/121291> (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Солонщиков, П. Н. Расчет вентиляции производственных и животноводческих объектов : учебное пособие / П. Н. Солонщиков, О. В. Бякова. – Киров : Вятская ГСХА, 2015. – 80 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/129648> (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### *Периодические издания:*

1. «Вестник АПК Ставрополя» – научно-практический журнал / учредитель: ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет». – от 2011. – Ставрополь, 2011 - Ежекварт. - ISSN 2222-9345

2. «Вестник ветеринарии» – научно-производственный журнал / учредитель: Издательство «Энтропос». – от 1996. – Ставрополь, 1996 - Ежекварт. - ISSN 2071-3096

3. «Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана» - научный журнал / учредитель: «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана». – от 1983. – Казань, 1983 - Ежекварт. - ISSN 2413-4201

4. «Ветеринария» - научно-производственный журнал / М., 1924 - Ежемес. - ISSN 0042 – 4846

5. «Ветеринарная медицина» - научно-практический журнал / учредитель: ООО «Агровет». – от 2001. – М., 2001 - Ежекварт. - ISSN 2073-1108

## Содержание

Введение.....	3
1. Нормативно-технологические требования при выполнении расчетов по проектным заданиям с учетом освоения профессиональных компетенций .....	4
1.1 Нормативные документы, используемые при проектировании животноводческих помещений.....	6
1.2 Проектная документация .....	6
1.2.1 Экспертиза проектов на строительство животноводческих объектов .....	8
1.3 Ознакомление студентов с проектами .....	10
1.3.1 Ознакомление студентов с «нормами технологического проектирования» .....	10
1.4 Зоогигиеническая оценка ограждающих конструкций зданий .....	11
1.4.1 Требования к фундаментам .....	11
1.4.2 Требования к полам .....	12
1.4.3 Требования к стенам .....	13
1.4.4 Покрытия и перекрытия .....	14
1.4.5 Окна, фонари, двери, ворота .....	15
1.4.6 Зоогигиеническая оценка санитарно-технологического оборудования .....	16
1.5 Задания для проведения расчетов по условиям содержания поголовья в животноводческих и птицеводческих помещениях .....	18
2. Расчетная часть .....	33
2.1 Расчет естественной освещенности.....	33
2.2 Расчет искусственной освещенности.....	
2.3 Расчеты вентиляции помещений .....	35
2.3.2 Расчет искусственной (механической) вентиляции .....	38
2.4. Расчет теплового баланса животноводческих помещений .	40
2.5 Расчет теплового баланса животноводческого помещения.....	

2.6. Расчет площади навозохранилища .....	48
2.7 Критерии оценки выполненных студентами расчетов по условиям содержания животных и птицы .....	49
2.8 Справочные материалы.....	51
Список рекомендуемой литературы при выполнении расчетов по проектированию, строительству и эксплуатации животноводческих помещений .....	91

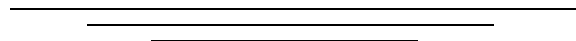


Дзагуров Б.А.

ГИГИЕНА  
ЖИВОТНЫХ

Учебное пособие

для студентов по направлению  
подготовки 36.05.01 - «Ветеринарный врач»  
квалификация - специалист



Лицензия: ЛР. № 020574 от 6 мая 1998 г.

Подписано в печать 18.06.2021 г. Бумага писчая. Печать трафаретная.  
Бумага 60x84 1/16. Усл. печ. л. 6. Тираж 35. Заказ 81.

362040, Владикавказ, ул. Кирова, 37.  
Типография ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет»