

Министерство сельского хозяйства РФ
ФГОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Институт ветеринарной медицины и биотехнологии
Кафедра нормальной и патологической морфологии
и физиологии животных

А.А. Менькова

ГИГИЕНА ЖИВОТНЫХ

Методическое указание
по выполнению курсового проекта

Брянская область 2015

УДК - 619: 614(076)

ББК-48

М-51

Менькова, А.А. Методическое указание по выполнению Курсового проекта по дисциплинам «**Гигиена животных**» специальность 36.05.01 «Ветеринария» для студентов очной и заочной формы обучения. Обеспечивают компетенции ОК-3, ОК-6; ПК-1, ПК-2. / А.А. Менькова. – Брянск: Издательство Брянской ГАУ, 2015 - 54 с.

Рецензент: доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры кормления животных и частной зоотехнии Стрельцов. В.А.

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета ветеринарной медицины и биотехнологии Брянской государственной сельскохозяйственной академии, протокол № 1 от 31.08.2015 г.

© Брянский ГАУ, 2015

© Менькова А.А., 2015

Общие положение

Курсовой проект - это самостоятельно выполненная в письменном виде работа по проектированию и реконструкции ферм, комплекса, или птицефабрик конкретного хозяйства. При выполнении проекта выявляется зрелость специалиста, его способность научно мыслить при разрешении производственных вопросов, умение творчески использовать достижения науки и передовой практики для увеличения производства продукции животноводства при наименьших затратах рабочего времени и средств.

Одновременно курсовое проектирование учит студента самостоятельно пользоваться справочной литературой, стандартами, нормами, таблицами, номограммами.

Курсовое проектирование студент выполняет самостоятельно, пользуясь консультациями преподавателя.

Текст курсового проектирования должен быть напечатан на компьютере на листах форматом А4 (210мм на 297мм) и сброшюрован.

Каждый раздел рекомендуется начинать с новой строки. Сокращение слов, за исключением наименований единиц измерения, не допускается. Текст печатается на одной стороне листа. Текст на листе располагается с полями: сверху - 1,5см; снизу - 2,0см; слева - 3,0см; справа - 1,0см; абзац в тексте начинается отступом, равным 1,0-1,5 см.

Курсовой проект включает в себя расчетно - пояснительную записку объемом 15-20 страниц и графическую часть на 2 - 3 листах. Графическая часть проекта должна включать: план и поперечный разрез основного животноводческого здания с установкой технологического оборудования (стойл, станков и т.д.) и размеров здания.

Введение

В данном разделе студент указывает задачи, стоящие перед той или иной отраслью животноводства (согласно теме), определяет значение гигиены содержания животных, в частности микроклимата, в предупреждении болезней, увеличении продуктивности животных, улучшении условий труда.

1. Обзор литературы

Обзор литературы должен теоретически подготовить студента к выполнению курсового проекта.

В данном разделе, пользуются учебниками и учебными пособиями, нормами технологического проектирования (НТП), журнальными статьями отечественных и зарубежных источников. Обзор литературы пишется согласно темы в разделе 1 или же совместно с подразделами.

Например: В исследованиях Кузнецова А.Ф., (2001 г.) установлено, что.....

Или же: Как указывает Кочиш И. И., Калюжный Н.С и другие (2008 г.), что.....

2. Проектное задание, назначение и размеры здания

Этот раздел излагают в следующей последовательности:

Наименование объекта, состояние почвы, глубина залегания грунтовых вод, рельеф местности, уклон, роза ветров, его назначение, вместимость, занимаемая площадь земельного участка. Способы содержания животных (привязное, беспривязное, боксовое, на глубокой подстилке, клеточное), порода, возраст, средняя живая масса по возрастным группам, планируемая продуктивность. Длина, ширина, высота здания в коньке и внутренняя высота.

Устройство частей здания:

- а) фундамент (тип, глубина заложения);
- б) стены (материал, толщина, коэффициент теплопроводности);
- в) перекрытие (чердачное или совмещенное, утеплитель и его толщина, теплозащитные свойства, кровля - вид материала);

г) полы (вид, особенности устройства в разных частях здания, прочность, теплопроводность);

д) окна (их количество, размер, двойные или одинарные рамы, остекление);

ж) тамбуры, ворота, двери (их количество, размещение в здании, ширина, высота, глубина - для тамбуров);

з) подсобные и вспомогательные помещения данного здания (их количество, размещение, размеры, назначение);

е) тип конструкции.

Данные к этому и другим разделам курсового проекта необходимо взять из типового проекта, соответствующему зданию или на животноводческой и птицеводческой ферме. В этом разделе можно использовать рисунки ограждающих частей здания.

2.1. Внутренняя планировка

В этом разделе необходимо определить площадь и кубатуру помещения на одну голову основного стада животных, указать соответствуют ли эти данные зоогигиеническим требованиям. Отобразить размещение секций, расположение и размеры (ширину, длину) стоил, станков, боксов, клеток, кормовых и навозных проходов (продольных и поперечных), длину, глубину и ширину навозных каналов. Указать устройство кормушек (ширину по низу и верху), их высоту (рисунок), фронт кормления, выбор привязной системы (рисунок).

К этому разделу необходимо сделать два чертежа: план и разрез здания.

На плане здания указывают стены, окна, двери, ворота, подсобные помещения их размеры, количество скотомест в одном ряду, клетки, секции, батареи, схему отопления и вентиляции, систему навозоудаления.

На разрезе помещения показывают высоту здания в коньке крыши, высоту вытяжных шахт, окон, боксов, клеток, станков, батарей, кормушек, глубину навозных каналов, наличие чердака, указываются все слои перекрытия с нанесением их толщины и названием материалов.

За нулевую отметку принимается уровень пола, а всё, что ниже его обозначается знаком (-), а выше знаком (+).

2.2. Водоснабжение и поение животных

В данном разделе следует указывать источники водоснабжения объекта, и требования к качеству питьевой воды по ее физическим, химическим и биологическим свойствам и перечислить в таблице по следующим показателям:

Таблица 1 - СанПиН 2.1.4.1074-901, утвержденные Главным государственным санитарным врачом РФ 26.09.2001 г.

Показатели	Единицы измерения	Норматив
Органолептические		
Запах	Баллы	
Привкус	Баллы	
Цветность	Градусы	
Мутность	ЕМФ (единицы мутности по формалину)	
Химические		
Водородный показатель	единицы pH	
Жесткость общая	мг-экв/л	
Нитраты (NO ₃)	мг/л	
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	
Окисляемость перманганатная	мг/л	
Сульфаты (SO ₄)	мг/л	
Хлориды	мг/л	
Микробиологические		
Общие колиформные бактерии	число бактерий в 100 мл	
Общее микробное число образующих колоний	100 микробов в 1 мл	
Термотолетарные колиформные бактерии	число бактерий в 100 мл	
Колифаги	число бляшкообразующих единиц	

Для определения среднесуточной нормы расхода воды пользуются таблицей 2.

Таблица 2 - Нормы потребления воды на одно животное и птицу (л/сут)

Вид и группа животных	Всего	в том числе:	
		поение животных	горячей воды
Крупный рогатый скот			
Коровы молочные	100	85/65	15
Коровы мясные	70	70/65	-
Бычки нетели	60	55/40	5
Молодняк:			
до 6-месячного возраста	20	18/10	2
старше 6-месячного возраста	30	28/25	2
Свиньи			
Хряки-производители	25	10	-
Матки: супоросные и холостые	25	12	-
Подсосные с приплодом	60	20	-
Отъёмыши	5	2	-
Ремонтный молодняк	15	6	-
Свиньи на откорме	15	6	-
Овцы			
Овцы взрослые: бараны, матки	8	6	-
Валухи	4	3	-
Молодняк после отбивки	3	2	-
Лошади			
Жеребцы-производители	70	45	-
Кобылы с жеребятами	80	65	-
Кобылы, мерины и молодняк старше 1,5 года	60	50	-
Молодняк в возрасте отъема до 1,5 лет	45	35	-
Кролики и пушные звери			
Кролики, норки, соболи	3	3	-
Лисы, песцы, нутрии	7	7	-
Птица			
Куры яичных пород	0,46	0,27	-
Куры мясных пород	0,51	0,3	-
Индейки	0,65	0,46	-
Утки	2,64	1,65	-
Гуси	2,47	1,5	-

Молодняк кур в возрасте (сут):			
1-60	0,25	0,15	-
61-120	0,84	0,75	-
Молодняк уток в возрасте (сут):			
1-55	1,84	1,12	-
56-180	2,28	1,38	-
Молодняк гусей в возрасте (сут):			
1-70	1,44	1	-
70-180	2,16	1,5	-

Среднесуточный расчет воды в (л) на ферме определяется по формуле:

$$Q_{\text{ср. сут.}} = q_m \times n_m,$$

где: q_m - среднесуточная норма потребления воды одним потребителем, (л).

n_m - количество потребителей.

Максимальный суточный расход воды в (л):

$$Q_{\text{макс. сут.}} = Q_{\text{ср. сут.}} \times \alpha_{\text{сут.}},$$

где: $\alpha_{\text{сут.}}$ - коэффициент суточной неравномерности ($\alpha_{\text{сут.}} = 1,3$)

Максимальный часовой расход в (л/ч):

$$Q_{\text{макс. час.}} = \frac{Q_{\text{макс.сут}} \times \alpha_{\text{сут.}}}{24},$$

где: $\alpha_{\text{ч.}}$ - коэффициент часовой неравномерности на фермах с автопоением $\alpha_{\text{ч.}} = 2 \dots 2,5$; $\alpha_{\text{ч.}} = 4,0$ без автопоения.

Секундный расход л/с воды равен:

$$Q_{\text{сек}} = \frac{Q_{\text{макс.час}}}{3600} : 1000,$$

Суточный расход насосной станции должен быть равен

максимальному суточному расходу воды на комплексе и ферме, а часовой расход станции (насоса) определяется по формуле:

$$Q_{\text{нас}} = \frac{Q_{\text{max.сут}}}{t},$$

где: t - продолжительность работы насоса или станции в сутки, час. Продолжительность работы насоса выбирают в соответствии с дебитом водоисточника, учитывая, что расход насоса при этом должен быть больше или равен $Q_{\text{макс.ч.}}$, но не должен превышать дебита источника. С уменьшением t повышается потребляемая мощность для насоса, увеличивается диаметр напорного трубопровода и емкость резервуара водонапорной башни, но сокращаются эксплуатационные расходы. При увеличении t сокращаются расходы на строительство, но эксплуатационные расходы увеличиваются. На основе сравнительных технико-экономических расчетов время работы насосной станции принимаем равным 7 или 14 часов.

По величине $Q_{\text{нас}}$ выбирают по рабочим характеристикам тип и марку насоса. Насосные станции большого расхода строят с двумя одинаковыми насосными агрегатами (насос с электродвигателем), из которых один является резервным.

Воду необходимо подавать потребителям под определенным напором $H_{\text{св}}$. Для водоразборных точек на животноводческих фермах необходимый напор $H_{\text{св}} = 4 \dots 5 \text{ м}$ ($H_{\text{св}} = 40 \dots 50 \text{ кПа}$) обеспечивается водонапорной башней.

Необходимая вместимость резервуара в м^3 водонапорной башни равна:

$$V_{\text{рез.}} = (0,15 \dots 0,20) \times Q_{\text{макс. сут}} : 1000,$$

Полученную вместимость резервуара округляют до стандартной (10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 и 50 м^3).

Диаметр труб выбирают так, чтобы скорость воды в них не превышала $0,4 \dots 1,25 \text{ м/с}$. Диаметр труб в (м) внешнего водопровода на начальном участке, на котором проходит все количество воды, определяется по формуле:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{макс.сек}}}{\pi \cdot V}}$$

где: Q макс. с. - максимальный секундный расход воды, м³/с;
V - скорость воды в трубах, м/с; π = 3,14.

Таблица 3 - Рекомендуемые значения расчетной скорости воды от ее расхода приведены в таблицы 3

Расход воды, л/с	1,5-2,0	3,0-4,0	5,0-7,0	8,0-12,0	14,0	15,0-28,0
Расчетная скорость воды, м/с	8,4-0,5	0,5-0,6	0,65-0,7	0,7-0,75	0,75-0,85	1,0-1,1

2.3. Канализация и расчёт навозохранилища

Технология уборки навоза зависит от вида животных и птицы, системы содержания, рациона кормления. Процесс уборки и удаления навоза на фермах состоит из следующих операций: уборка помещения, транспортировка к местам хранения или переработки, хранения и утилизации навоза.

Для определения выхода навоза от поголовья необходимо пользоваться данными таблиц 4,5,6 выхода твердых и жидких экскрементов; примерных норм расхода подстилки и суточного расхода воды при различных гидравлических системах уборки помещений - таблицами 7,8.

Таблица 4 - Количество мочи и фекалий от одного животного в сутки

Группы животных, системы содержания	Моча, л	Фекалии, кг	Группы животных, системы содержания	Моча, л	Фекалии, кг
Коровы при привязном содержании	20	35	Свиньи супоросные и холостые	8	8
При беспривязном содержании	20	50	Подсосные свиноматки с поросятами	10	15
Быки-производители при привязном содержании	10	30	Ремонтный молодняк	2,5	5
Нетели при привязном содержании	7	20	Взрослые свиньи на откорме	4	6,5
При привязном содержании	7	25	Откормочный молодняк	2,5	5,0
Молодняк при привязном содержании	6	12	Овцы взрослые	1	4
Молодняк беспривязном содержании	4	15	молодняк	0,5	2
Телята при клеточном содержании	2	5	Лошади взрослые	10-12	20
Телята при групповом содержании	2,5	10	молодняк	6-8	10-15
Кролики	0,05-0,2	0,12-0,2	жеребята	4	8
Песцы, соболи, нутрии	6,5-1,5	0,1-0,3	Норки	0,04-0,2	0,1-0,3

Таблица 5 - Выход помета, г/сут

Вид птицы (дн)	Суточный выход помета, г на гол.	Вид птицы	Суточный выход помета, г на гол.
Куры яичного направления:		Индийки	
Родительское стадо	189	Взрослые	450
Промышленное стадо		(0-56дн)	175
Взрослое поголовье	175	Ремонтный молодняк (1-119)	378
Молодняк (1-30 дн)	24	(120-210дн)	450
(31-60 дн)	97	(120-240дн)	480
(61-150 дн)	176	Утки	
Мясные куры		Взрослые	423
Взрослые	276-300	(1-3 дн)	384
При содержании в клетках (1-63 дн)	158	(1-56 дн)	382
При содержании на полу (1-56 дн)	135	Гуси	
Ремонтный молодняк		Взрослые	594
(1-63 дн)	140	(1-30дн)	330
(64-140дн)	184	(31-60дн)	480
(141-186 дн)	288	(164-240дн)	495

Таблица 6 - Примерные нормы расхода подстилки на одно животное в сутки, кг

Вид животных, хозяйственная группа, система содержания	Солома	Торф сфагновый	Опилки или стружка
Коровы			
Коровы молочных и молочно-мясных пород при боксовом или привязном содержании	0,5- 15	6-10	3-4
Откормочное поголовье при боксовом или привязном содержании	1	3	3-4
Молодняк на всех фермах при привязном содержании	3	8	
Телята в индивидуальных клетках	1,5	1	-
Коровы молочные и молочно-мясных пород при привязном содержании, глубокой подстилке	5	10	
Свины			
Хряки-производители	1,5		3
Матки супоросные и холостые	1	4-6	2,5-3
Матки подсосные	2	-	-
Отъемыши (от отъема до 4 мес.)	18	6	-
Ремонтный молодняк	0,25	-	-
Откормочное поголовье	6,2	-	3
Овцы	0,3-0,5	-	-
Лошади			
Рабочие	2	6-8	2-3
Племенные	3	8-10	4-5
Птица			
Куры взрослые на глубокой подстилке		0,025-0,04	0,6-8,0
Цыплята в возрасте 1-26 недель	-	1	0,1-0,5

Примечание: Нормы подстилки для крупного рогатого скота при беспривязном содержании на глубокой подстилке в районах с расчетными наружными температурами воздуха -20°C и выше допускается уменьшать не более чем на 20%. Слой слежавшейся за год несменяемой подстилки при беспривязном содержании должен быть не толще 1 м.

Влажность помета кур и индеек составляет 73-76%, гусей и уток - 83-85%. При клеточном содержании усушка помета кур и молодняка старшего возраста в птичниках составляет через 8ч - 10%, через 12ч - 13%, через 24ч - 27%; усушка помета молодняка в возрасте 1-40 дней за 8ч - 12%, через 12ч - 16%, через 24ч - 32%. Объемная масса помета (при расчете помехранилища) 0,7-0,6, т/м³, зольность - 17,3%, влажность - 55-60%.

При содержании кур на подстилке в птичниках с пометными коробами усушку помета следует считать: 60% помета в коробах и 40% на подстилке. Усушку помета при напольном содержании кур принимать 50%, влажность - 50-60%.

Таблица 7 - Суточный расход воды при различных гидравлических системах уборки навоза, л

Система удаления навоза из животноводческих помещений	Нормы расхода воды на одно животное, л/сут.		
	Свины	Крупный рогатый скот	
	при групповом содержании	на фермах откорма и нетелей	на фермах молочного направления
Самотечная система непрерывного действия (расход воды при пуске)	1-5	8-9	15-16
Самотечная система периодического действия	5-8	15-17	30-32
Смывная система			
Гидросмывные установки	15	-	-

Необходимая площадь навозохранилища на одно животное составляет за стойловый период: для коров - 2,5 м²; для молодняка КРС - 1-1,25 м²; для свиней - 0,4-0,5 м²; для лошадей - 1,4-1,75 м²; для овец - 0,2-0,3 м²; для птицы - 0,3 м²

Таблица 8 - Объемная масса и влажность навоза и торфокрошки

Исследуемый материал	Объемная масса кг/м ³	Влажность, %
Экскременты	1010-1100	83-85
Навоз свежий соломенный	400-120	75
Навоз слежавшийся	700-1200	83-84
Торфяной навоз с содержанием подстилки, %:		
9	970	83-84
10	590	80-81
15	440	80
Торфокрошка	450-600	45-60

Примечание* Объемная масса уплотненного навоза от КРС после 2-х мес. хранения составляет примерно 700-800 кг/м³, от свиней - 400 кг/м³.

Навоз от животных, больных острозаразными болезнями сжигают.

Различные виды подстилки впитывают неодинаковое количество жидкости. Так солома, опилки и измельченные стружки поглощают воду в количестве в 2 - 4 раза превышающих их массу, а сухой верховой торф в 5 - 7 раз.

Навоз, получаемый при содержании скота на подстилке с нормой её расхода от 2 до 6 кг на одно животное в сутки, и влажностью 81%, называют твердым навозом. При расходе подстилки до 1 кг с ежедневной уборкой получают полужидкий навоз с влажностью 87%.

При бесподстилочном содержании скота с ежедневным удалением навоза получается жидкий навоз влажностью на фермах КРС 92 - 93% и на свинофермах - 97%.

Количество добавляемой в навоз воды зависит от выбранного способа удаления навоза, транспортировки и др. факторов.

Выход навоза от животных в год в кг определяют по формуле:

$$Q_{г} = (q_{к} + q_{м} + q_{с} + n) \times Д \times m,$$

где: $q_{к}$ - среднесуточное выделение кала одним животным кг;

$q_{с}$ - среднесуточный расход воды на смыв навоза от одного животного, кг;

$q_{м}$ - среднесуточное выделение мочи одним животным, кг;

n - суточная норма подстилки на 1 голову, кг;

$Д$ - число дней накопления навоза;

m - число животных в помещениях.

При стойлово-пастбищном содержании животных выход экскрементов в пастбищный период следует принимать 50%, а в стойловый период - 85% от расчетного суточного значения, т.е.

$$Q_{сут} = (0,45 - 0,58) \times Q_{с},$$

Годовой выход навоза в тоннах рассчитывают по следующей формуле:

$$Q_{г} = \frac{1}{1000} \times (Q_{сут} \times Д_{ст}),$$

где: Дст., Дп - продолжительность стойлового и пастбищного периодов. Принимают Дст.= 190-210 суток, Дп = 155 — 195 суток.

Зная точный выход навоза на ферме от всего поголовья и продолжительность его хранения, определяют площадь навозохранилища в м²:

$$F_{хр}=1/hx(Qc \times D_{хр} / p),$$

где: h - высота укладки навоза, (h=1,5 - 2,5);

Qc - суточный выход навоза на ферме от всего поголовья кг;

D_{хр} - продолжительность хранения навоза в навозохранилище;

p - плотность навоза, кг/м³. (для КРС - 800-900 кг/м³, для свиней - 900-1100 кг/м³, для овец - 900-950 кг/м³, для птиц - 700-1000 кг/м³, при содержании на глубокой подстилки: КРС 500 кг/м³, для овец - 450 кг/м³, птиц - 550 кг/м³, при гидравлической системе смыва КРС- 1000 кг/м³, свиней -1100 кг/м³) На основе расчетов принимают размеры типового навозохранилища, учитывая, чтобы его объём не превышал 3 - 4 тыс. тонн.

В хозяйствах оборудуют наземные, полузаглубленные, заглубленные, а также открытые и закрытые навозохранилища. Их устраивают на расстоянии не менее 50 м от животноводческих зданий. Наземные и полузаглубленные хранилища предназначены для складирования навоза (подстилочного), приготовления и хранения компостов. Наземное хранилище представляет бетонированную площадку с подпорными стенками (бортами) высотой от 1,6 м и выше, полузаглубленное состоит из котловины глубиной до 1,5 м и неземных бортов. В указанных навозохранилищах оборудуют жижеборники - 2 - 3 м³ на каждые 1000 м³ емкости. Дно и стенки жижеборника и хранилища делают непроницаемыми и устойчивыми к агрессивным средам.

Навозохранилище глубиной 2,5 м и более служит для сбора твердых и жидких выделений животных. Площадь навозохранилища с наклонными стенками определяют путем умножения нормы площади навозохранилища на 0,8.

3. МИКРОКЛИМАТ ПРОЕКТИРУЕМОГО ПОМЕЩЕНИЯ

3.1. Обогрев животноводческих помещений

В неотапливаемых помещениях температура воздуха поддерживается только теплом, выделяемым животными. Таким теплом поддерживается нормальная температура воздуха в помещениях для взрослых животных при наружной температуре не ниже -20°C , а для птицы и молодняка не ниже -10°C . Если тепла, выделяемого животными, недостаточно для эффективного вентилирования и поддержания в холодное время года надлежащего температурно-влажностного режима в помещении, то их необходимо отапливать. Различают общий обогрев, местный (локальный) и комбинированный. Подогрев приточного воздуха при активном вентилировании рассчитывают следующим образом:

$$Q=L \times C (tв-tн),$$

где: Q - количество тепла, необходимого для подогрева воздуха, (ккал/час)

L - количество приточного воздуха, поступающего за один час, ($\text{м}^3/\text{час}$)

C - удельная теплоемкость воздуха, равная $0,31$ (ккал/ $\text{м}^3/\text{час}$)

$tв$ - температура в помещении, $^{\circ}\text{C}$

$tн$ - температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$.

Для обогрева приточного воздуха применяют калориферы разной мощности и типа: огневого (теплогенераторы ТГ - 150, ТГ - 200, ТГ - 2,5), водяного (КФБ, КФЦ, КИБ), и электрического типа (ОКБ - 3084, СФО - 25/1, СФО - 60 и др.). Вентиляционную камеру оборудуют в торцевой части здания или в пристройке, примыкающей к середине одной из продольных стен помещения. Центробежные вентиляторы типа Ц4-70 свежий наружный воздух подают через калориферы по воздуховодам в помещение и распределяют по зоне нахождения животных. Водяной подогрев - производство теплой воды в подогретых котлах и подача ее насосами по трубам к теплообменникам калориферов или теплогенераторов. Электрокалориферный обогрев - подава-

емый воздух проходит через электрический нагреватель. Требуется лишь на относительно короткое время на самую холодную пятидневку в январе. Промышленность выпускает электрокалориферы мощностью 5, 10, 15, 20, 40, 60, 100 кВт. Один кВт энергии дает 860 ккал тепла. В свинарниках - маточниках и птичниках используют комбинированный обогрев: подогрев приточного воздуха и локальный обогрев.

3.2. Методы расчета объема вентиляции помещений для животных и птицы

В настоящее время в животноводческих помещениях в основном принята приточно-вытяжная вентиляция на естественной тяге воздуха. Для правильной ее эксплуатации требуется сравнительно точный оптимальный расчет объема вентиляции. При этом обычно учитывается содержание в воздухе углекислого газа и водяных паров. Определяют: часовой объем вентиляции, кратность воздухообмена; суммарную площадь сечения вытяжных труб и приточных каналов, количество вытяжных труб и приточных каналов.

Исходная величина при расчете эффективности воздухообмена - часовой объем вентиляции. Эта величина определяет, какое количество кубических метров свежего воздуха надо ввести в помещение с определенным поголовьем, чтобы обеспечить в нем требуемый по рекомендуемым нормам воздушный режим.

По влажности воздуха. Величина часового объема вентиляции зависит от состава поголовья, уровня кормления, продуктивности, массы тела животных, температуры и влажности наружного воздуха. При расчете часового объема вентиляции руководствуются нормами относительной влажности, а также количеством влаги, определяемой за 1 ч всеми животными, содержащимися в помещении (см. приложение табл.11).

Объем вентиляции по влажности рассчитывают по формуле:

$$L = \frac{Q}{q_1 - q_2},$$

где: L - количество воздуха, которое необходимо удалить

из помещения за 1 ч, чтобы поддерживать в нем относительную влажность в допустимых пределах, м^3 ;

Q - количество влаги, выделяемой всеми животными и испаряющейся с поверхности пола, стен, кормушек, поилок, г/ч;

q_1 - абсолютная влажность воздуха помещения, при которой относительная влажность остается в пределах допустимых нормативов, $\text{г}/\text{м}^3$ (таблица 25, приложения).

q_2 - абсолютная влажность наружного воздуха в переходные периоды года (ноябрь - март), $\text{г}/\text{м}^3$ (таблица 12 приложения).

Пример: Коровник на 200 голов с четырехрядным размещением $64 \times 17 \times 2,7$ м, где 60 коров в среднем массой 400 кг и среднесуточным удоем 10 кг; 90 коров — соответственно 600 кг и удоем 15 кг; 10 коров - 400 кг и удоем 15 кг и 40 сухостойных коров с массой 600 кг.

Требуется определить: часовой объем вентиляции по влажности воздуха; кратность воздухообмена в 1 ч; количество вытяжных труб и приточных каналов, их площадь сечения и размеры.

Расчет: Животные, размещенные в коровнике, выделяют следующее количество водяных паров в 1 ч (в соответствии с таблицей 11 в приложении): одна корова массой 400 кг и удоем 10 кг - 265 г, 60 коров - 15900 г; корова массой 400 кг и удоем 15 кг - 298 г, а 10 коров - 2950 г влаги; корова массой 600 кг и удоем 15 кг - 373 г, а 90 коров - 33570 г. Одна сухостойная корова массой 600 кг выделяет 232 г влаги, а 40 коров - 14920 г.

Испарение с пола стойл, кормушек, поилок, стен и других ограждений зависит от санитарного состояния помещения (приложение табл. 13). В нашем примере это составляет 10 % влаги, выделяемой животными (67340 г), то есть 6734 г (для коровников и свинарников).

Следовательно, общее количество водяных паров в воздухе коровника за 1 ч равняется 74074 г.

Согласно рекомендуемым нормам, температура воздуха в коровнике должна быть 10°C , а относительная влажность - не выше 85%. Максимальная влажность при температуре 10°C составляет $9,17 \text{ г}/\text{м}^3$. Следовательно, при 100%-ной влажности и

температуре 10 °С влаги содержится 9,17 г/м³, а при 85%-ной влажности -х , г/м³. Таким образом, цифровое значение будет равно:

$$X = 9,17 \times 85/100 = 7,79 \text{ г/м}^3.$$

Находим значение (2,5 г/м³) абсолютной влажности воздуха по Брянской обл. за самый холодный месяц (см. приложение табл. 12).

Следовательно, воздухообмен (L) в 1 ч будет равен:

$$L = 74074 / 7,79 - 3,3 = 21722,6 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Разделив полученный часовой объем вентиляции на массу животных, находим часовой объем вентиляции в м³/ч на 1 ц массы. Кубатура помещения равна 2937,6 м³.

Из полученных данных определяем кратность воздухообмена в помещении: $21722,6 : 2937,6 = 7,4$, то есть 8 раз за час.

Следует отметить, что большие кратности воздухообмена не влияют на здоровье животных, допускается кратность (5-8 раз).

Общая площадь вытяжных труб (шахт), которые обеспечивают удаление загрязненного воздуха, рассчитывают по формуле:

$$S = \frac{L}{V \cdot 3600}$$

где: S - общая площадь сечения вытяжных труб, м²;

L - часовой объем вентиляции, м³/ч;

V - скорость движения воздуха в вытяжной вентиляционной трубе (можно взять расчетную величину 1,25 м/с или по таблице 16 (см. приложение) определить скорость движения воздуха в вытяжной вентиляционной трубе), м/с;

3600 - число секунд в 1 ч.

$$\text{Таким образом: } S = \frac{21722,6}{1,25 \cdot 3600} = 5,05 \text{ м}^2$$

Вытяжные вентиляционные трубы работают с наибольшей эффективностью при сечении труб 0,8x0,8 м² или 1x1 м². Следовательно, можно установить 8 или 5 вытяжных труб. Общая площадь приточных каналов размером 0,2x0,2 м составляет 40-

70% общей площади вытяжных труб. Для Северо - Запада это равняется 50%. Следовательно, общая площадь всех приточных каналов равна $5,05 : 2 = 2,525 \text{ м}^2$. Если площадь сечения одного приточного канала $0,04 \text{ м}^2$, то общее количество составляет 63. Приточные каналы располагают в верхней части продольных стен в шахматном порядке на расстоянии 1 - 4 м один от другого и 0,4 м от потолка. Входное наружное отверстие канала защищено ветровым щитком, а внутреннее выходное - отбойным подвесным щитком, направляющим холодный воздух в кормовой проход для предварительного подогревания.

Дополнительно водяные пары в птичниках выделяются с подстилки, а также от усушки помета. Это влаговыведения определяют по формуле:

$$Q_d = 0,05\alpha_1 \times G_p + G_y$$

где: Q_d - дополнительные влаговыведения, г/ч;

G_p - влаговыведения водяных паров птиц, г/ч;

G_y - влаговыведения от усушки подстилки или помета, г/ч.

α_1 - коэффициент, учитывающий влияние на влаговыведения температуры воздуха (см. приложение табл. 14).

При напольном содержании птицы на глубокой подстилке:

$$G_y = npz/2400 K,$$

а при клеточном содержании и ежедневной уборке:

$$G_y = npz/2400K,$$

где: n - поголовье птицы, шт;

p - масса помета, выделяемого одной птицей за сутки, г;

z - усушка помета за сутки, %;

K - число уборок помета в сутки.

После того, как влаговыведения с подстилки и усушки помета подсчитали, его прибавляют к количеству влаги выделяемой всеми птицами.

По углекислому газу. Расчет проводят в помещениях, расположенных в-условиях сухого климата в холодное время года, по формуле:

$$L = \frac{K}{C_1 - C_2}$$

где L - количество воздуха, которое необходимо удалить из помещения за 1ч, чтобы поддержать в нем содержание CO_2 в пределах нормы, ч/ч;

K - количество CO_2 , выделяемое всеми животными в помещении за 1 ч, л; (приложение, таблица 11)

C_1 - ПДК углекислого газа в 1 м^3 воздуха помещения, ($2,5\text{ л/м}^3$ или $0,25\%$).

C_2 - содержание углекислого газа в 1 м^3 наружного воздуха, ($0,3\text{ л/м}^3$ или $0,03\%$).

Пример: Коровник на 200 животных с четырехрядным их размещением, размером, $64 \times 17 \times 2,7$ м, в котором 120 коров со средней массой 400 кг, среднесуточным удоем 10 кг; 50 коров массой 600 кг и со среднесуточным удоем 15 кг и 30 коров сухостойных массой 600 кг. Животноводческое помещение находится в Брянской области.

Необходимо определить: часовой объем вентиляции по углекислому газу; кратность воздухообмена в 1 ч; количество вытяжных труб и приточных каналов, их площадь сечение и размеры.

Расчет: одно животное, находящееся в помещении, (в соответствии с таблицей 11 в приложении) выделяет следующее количество (л) CO_2 в 1 ч: корова массой 400 кг и удоем 10 кг - 87, а 120 коров - 10440; корова массой 600 кг и удоем 15 кг - соответственно 139, а 50 коров - 6950; сухостойная корова массой 600 кг - 100, 30 коров - 3000.

Следовательно, все животные за 1 ч выделяют 20 350 л CO_2 .

Величину C_1 определяют, исходя из допустимого содержания CO_2 в воздухе помещения для коров $0,25\%$ объемных, то есть в 1 м^3 (1000 л) воздуха находится $2,5\text{ л}$ газа. (приложение, таблица 15).

Показатель C_2 определяют, исходя из содержания в наружном воздухе 0,03% объемных единиц углекислого газа, то есть в 1 м^3 (1000 л) воздуха - 0,3 газа. Чтобы содержание углекислого газа в воздухе коровника не поднималось выше 0,25%, необходимо каждый час удалять его из помещения:

$$L = 20350/2,5 \cdot 0,3 = 9250 \text{ м}^3$$

Кубатура помещения - 2937,6 м^3 . Кратность воздухообмена в помещении равна: $9250 : 2937,6 = 3$, т. е. 3 раза в час.

Расчет определения площади сечения вытяжных труб, приточных каналов и их количество ведут по формуле, приведенной в расчете объема вентиляции по влажности воздуха. Следует иметь в виду то, что при определении общей площади сечения вытяжных труб делают 20%-ную добавку, так как в результате окислительных процессов, протекающих в навозе, выделяется углекислый газ.

Необходимо отметить, что объем вентиляции, рассчитанный по содержанию углекислого газа в воздухе, в большинстве случаев оказывается недостаточным для удаления образующихся в помещении водяных паров. Поэтому лучше всего расчет производить по влажности воздуха, поскольку в этом случае воздухообмен практически всегда обеспечит и допустимое содержание углекислого газа.

Вентиляция с побудительным притоком воздуха. В условиях промышленного животноводства при высокой концентрации скота и птицы в помещении вентиляция с естественной тягой воздуха по каналам практически не обеспечивает оптимальный микроклимат. Поэтому в животноводческих и птицеводческих зданиях необходимо оборудовать принудительную систему воздухообмена.

При определении мощности вентиляторов с механическим побуждением тяги воздуха исходят из расчетного воздухообмена и производительности вентилятора. В случае эксплуатации механической вентиляции ее производительность можно определить путем замера подвижности воздуха в воздуховоде с помощью анемометра. Производительность одного вентилятора рассчитывают по формуле:

$$L = S \times V \times 3600,$$

где L - производительность вентилятора, $\text{м}^3/\text{ч}$;

S - площадь сечения воздуховода м^2 ;

V - скорость движения воздуха в воздуховоде, $\text{м}/\text{с}$;

3600 - число секунд в 1ч.

Пример. Площадь воздуховода - $0,8 \text{ м}^2$, скорость движения воздуха в воздуховоде $2,2 \text{ м}/\text{с}$

Требуется определить: производительность одного вентилятора; Количество вентиляторов для обеспечения нужного воздухообмена:

$$L = 0,8 \times 2,2 \times 3600 = 6336 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Если объем вентиляции равен $30\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$, то для подачи в здание свежего воздуха потребуется 5 вентиляторов ($30000/6336=5$) указанной выше производительности.

Площадь одного воздуховода в помещениях для КРС чаще берут $0,9 \times 0,9 \text{ м}$, т.е. $0,81 \text{ м}^2$, в помещениях для свиней $0,5 \times 0,5 \text{ м}$ ($0,25 \text{ м}^2$).

3.3. Расчёт теплового баланса в животноводческих помещениях

Для того чтобы правильно решить вопрос оптимизации микроклимата в животноводческих помещениях в холодный период года, необходимо провести расчет теплового баланса.

Потери тепла в помещениях для с.-х. животных зависят:

1) от величины поверхности здания, толщины стен и покрытий, качества строительных материалов, разности температур относительной влажности;

2) от количества наружного воздуха, подаваемого в помещение;

3) от влияния охлаждения помещений ветрами и расположения зданий по отношению к сторонам света.

На данных теплового баланса основывается выбор того или иного устройства всех ограждающих конструкций при про-

ектировании и строительстве, а так же выбор обогревательных установок и расчет их количества.

Под тепловым балансом помещения следует понимать количество тепла, которое поступает в помещение (теплопродукция) и то количество тепла, которое теряется из него (теплопотери).

Тепловой баланс помещений для животных рассчитывается исходя из температуры и влажности в самый холодный период года.

Тепловой баланс бывает: нулевой, если приход тепла равен расходу тепла (температура и влажность воздуха в помещении будет на уровне нормативной); отрицательный, если расход тепла больше прихода тепла (температура будет ниже нормативной, а влажность - выше); положительный, если приход тепла больше расхода тепла (температура выше нормы, а влажность - ниже). Все расчеты можно производить в кДж, исходя из того, что $1 \text{ кал} = 4,18 \text{ ДЖ}$.

Тепловой баланс помещений можно представить в виде следующей формулы:

$$Q = Q_{\text{вент.}} + Q_{\text{исп.}} + Q_{\text{зд.}}$$

Затем рассчитываем расход тепла по трем путям:

1) расход тепла на обогревание поступающего воздуха ($Q_{\text{вент}}$) рассчитываем по формуле:

$$Q_{\text{вент.}} = 0,24 \times L \times (t_{\text{вн.}} - t_{\text{н.}}),$$

где 0,24 - теплоемкость воздуха в ккал/кг/град;

L - количество воздуха (в кг), удаляемого из помещения за один час;(смотри расчет по углекислому газу).

$t_{\text{вн}}$ - температура воздуха, удаляемого из помещения;

$t_{\text{н}}$ — температура наружного воздуха, поступающего в помещение.

Удаляемый воздух из объемных единиц переводится в весовые (1 м^3 воздуха весит 1,247 кг). Объем вентиляции умножаем на объемные единицы (1,247 кг).

2) расход тепла на испарение влаги с пола и других ограж-

дающих конструкций (Qисп) рассчитывают путем умножения количества влаги, испаряющиеся с ограждающих конструкций (смотри расчёт вентиляции по влажности) на 0,595 ккал, т.е. на количество тепла в ккал, затраченных на испарение одного грамма влаги.

3) расход тепла на теплопередачу через ограждающие конструкции рассчитывается по формуле:

$$Q_{зд.} = \Sigma KF \times St,$$

где: K - коэффициент общей теплопередачи материала в ккал/ч/кв. м./град;

F - площадь ограждающей конструкции в кв. м.;

St - разность температур наружного и внутреннего воздуха;

Σ - показатель того, что все произведения K и F суммируются.

Площадь ограждающей конструкции рассчитывается следующим образом:

Потолок - путем умножения внутренних размеров длины и ширины помещения;

$$S \text{ потолка} = a \times b$$

где: a – ширина здания, м;

b – длина здания, м.

Стен - путем умножения наружного периметра помещения на высоту стен, с учетом толщины потолка за минусом площади окон и ворот;

$$S_{стен} = (a \times b \times h) - S_{окон} - S_{ворот},$$

где: a – ширина здания, м;

b – длина здания, м;

h – высота стен, м;

S – площадь окон, м²;

S - площадь ворот, м².

Площадь, ворот, дверей, окон рассчитывают следующим образом:

$$S \text{ ворот, дверей, окон} = a \times b \times n$$

где: a – ширина здания, м;

b – длина здания, м;

n – количество, шт.

Площадь перекрытия – путем умножения ширины помещения на его длину и на количество сторон покрытия.

$$S \text{ перекрытия} = [\sqrt{(h_2 - h_1)^2 + \sqrt{(1/2 \times a)^2}}] \times b \times 2,$$

где: a – ширина здания, м;

b – длина здания, м;

h_1 – высота здания от пола до низкой части перекрытия (потолок);

h_2 – высота здания от пола до высокой части перекрытия (крыша).

К массивным конструкциям относят однородные стены толщиной более 0,6 м, выполненные из полнотелого кирпича, а также из сплошных бетонных камней или блоков.

При этом в первой 2-х метровой зоне площадь пола, прилегающая к углам наружных стен, учитывается дважды. Кроме того, теплопотери через стены, окна, двери рекомендуется увеличить на 8 - 13% за счет воздействия ветра. Коэффициенты теплопередачи окон, дверей и полов приведены ниже.

Подставив полученные данные расчетов в формулу, определяем тепловой баланс помещения. Если расход тепла превышает теплопоступление, то такой баланс считается отрицательным. Допускается отклонение теплового баланса ± 10 к расчетным данным.

Площадь пола по зонам:

1-ая зона - до 2-х метров от стен;

2-ая зона - от 2-х метров до 4-х метров;

3-я зона - от 4-х метров до 6-ти метров.

$$1 \text{ зона} = (в \times 2м \times 2) + (а \times 2м \times 2);$$

$$2 \text{ зона} = [(в - 4м) \times 2м \times 2] + [(а - 8м) \times 2м \times 2];$$

$$3 \text{ зона} = [(в - 8 м) \times 2м \times 2] + [(а - 12м) \times 2м \times 2].$$

Для удобства расчетные данные целесообразно внести в таблицу.

Название ограждающей конструкции	Коэффициент теплопередачи, К	Площадь S, м ²	KS	Разность температур $\Delta t = t_{вн} - t_{нар}$
Перекрытия				
Окна				
Двери				
Стены				
Пол по зонам				
1-ая				
2-ая				
3-ая				
Всего				

Таблица 9 - Коэффициенты теплопередачи

Конструкция окон, дверей и полов	Коэффициент теплопередачи, кДж/(ч • мГ • О)
Одинарные переплеты (одинарное остекление)	5,8
Двойные переплеты спаренные (двойное остекление)	2,9
Двойные переплеты отдельные (двойное остекление)	2,57
Тройные переплеты одинарный + спаренные (тройное остекление)	1,92
Вертикальное остекление из блоков стеклянных пустотелых	2,32
Сплошные деревянные наружные двери и ворота:	
Одинарные	4
Двойные	2
Полы, расположенные непосредственно на грунте: неутепленные, конструкция пола независимо от толщины состоит из материалов, теплопроводность которых не более 1,16 кДж/(ч • м • °С) для зон :	
1	0,4
2	0,2
3	0,1
утепленные, конструкция пола состоит из материалов, теплопроводность которых менее 1,16 кДж/(ч • м • °С)	0,8

Расчет Δt нулевого баланса дает возможность определить температуру наружного воздуха, при которой еще возможна работа вентиляционной системы в полном объеме. Этот расчет производится по формуле:

$$\Delta t = (Q_{\text{жив.}} - Q_{\text{исп.}}) / (L \times 0,24 + \Sigma KF)$$

где: $Q_{\text{жив.}}$ - поступление свободного тепла от животных , ккал/час

$Q_{\text{исп.}}$ - количество тепла , расходуемого на испарение влаги с пола, кормушек, оборудования здания;

L - количество воздуха (в кг), удаляемого из помещения за один час;

K - коэффициент общей теплопередачи материала, Вт/м² °С

F - площадь ограждающих конструкций , м² .

Расчет Δt нулевого баланса показывает разность между температурой воздуха внутри помещения и температурой наружного воздуха при данных условиях. Если данные Δt нулевого баланса не превышают поставленных нами условий, то снижение температуры в помещении не произойдет при работе вентиляции в полном объеме. Например, Δt нулевого баланса равняется 15°С, температура в помещении по нашим условиям должна быть 10°С, тогда температура наружного воздуха не должна опускаться ниже 5°С.

3.4. Освещённость

В практике строительства животноводческих и птицеводческих помещений естественное освещение нормируют в основном геометрическим методом, который представляет собой отношение остекленной площади окон к площади пола и называется световым коэффициентом (СК).

Определив площадь окна и, зная СК для данного вида помещений (из справочного материала), можно определить общее количество окон в здании. Для этого площадь пола нужно

умножить на отношение СК и разделить на площадь одного окна. Например, площадь пола помещения 1080 м²., СК =1/2, площади остекленной части окна 1,5 м²., значит количество окон равняется 1080х1/12х1,5 = 60 шт.

В зависимости от вида животного и способа их содержания определяют расположение окон по высоте от пола, указывают вид остекления (одинарное или двойное).

Искусственное освещение планируется в пределах 3-4Вт/м² пола в зависимости от назначения помещения. Для определения искусственного освещения подсчитывают в помещении общую мощность всех электроламп (Вт), делят на площадь пола и получают удельную мощность в ваттах на 1 м² пола.

При определении количества ламп необходимо умножить площадь пола на норму искусственного освещения, выраженную в ватах на 1 м²; полученную величину разделить на мощность одной лампы. Таким образом, мы получим количество ламп.

Для перевода освещенности, выраженной в Вт/м² в люксы (лк) умножают количество Вт/м² на следующие коэффициенты:

Таблица 10

Мощность ламп	Лампы накаливания	Люминисцентные лампы
До 100 Вт	2,0	6,5
Свыше 100 Вт	2,5	8,0

Производят расчет искусственной освещенности в люксах на уровне кормушек или размещение животных и делают сверку правильности расчетов с нормами.

Следует произвести также расчет дежурного освещения в ночное время, оно обычно составляет 15 - 20%.

4. Ветеринарно - санитарные мероприятия

Санитарно-защитные зоны и разрывы между населенным пунктом и фермами.

Расположение животноводческих ферм относительно железных и автомобильных дорог общегосударственного значения

в зависимости от категории.

Расстояние от ферм до биотермической ямы или утильзавода.

Защита объекта от заноса инфекций (дезковрики, дезбарьеры, ветеринарно-санитарный пропускник, дезсредства для обработки помещений, дезинсекция и дератизация).

5. Охрана окружающей среды

В задачу гигиены входит разработка и внедрение в производство приемов и средств защиты воздушной среды, водисточников, почвы, кормов от загрязнений отходами животноводства.

а) меры борьбы с вредными газами, запыленностью и бактериальной загрязненностью воздуха в животноводческих и птицеводческих предприятиях;

б) очистка, улучшение и обеззараживание питьевой воды для животных и птицы;

в) охрана водисточников от загрязнения животными и отходами животноводства;

г) организация водопоя скота с соблюдением санитарных мероприятий.

д) методы оздоровления почвы и санитарная охрана ее от загрязнения и заражения животными;

е) рациональное использование пастбищ (загонная пастьба, сменные пастбища, электроизгороди);

ж) санитарно-гигиенические требования к заготовке и хранению кормов, кормоцехам и кормовым площадкам. Обезвреживание недоброкачественных кормов;

з) утилизация и перевозка трупов и биологических отходов животных и птицы. Размещение и строительство скотомогильников (биотермических ям) и их эксплуатация;

и) методы хранения навоза и навозной жижи.

к) благоустройство ферм, зонирование и эстетика.

6. Заключение

В заключение курсового проекта необходимо указать соответствует ли проектируемый объект современным требованиям и как это отразится на производстве животноводческой продукции в хозяйстве, а также на естественной резистентности животных. Полученные результаты необходимо привести в виде заключительной таблицы, где будут отражены фактические и нормативные данные.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Кочиш И.И., Н.С. Калюжный., Л.А. Волочкова., В.В. Нестеров. Зоогигиена. Спб.: Лань,2008-464.
2. Кочиш И.И., Н.С. Калюжный., Л.А. Волочкова., В.В. Нестеров. Зоогигиена. Спб.: Лань,2013-464.
3. Кочиш И.И., П.Н. Виноградов. Практикум по зоогигиене.-Спб.: Изд Лань,2012-416с.
4. Карташов А.Н. Практикум по гигиене животных. Минск: ИВЦ Минфина, 2007-292с
5. Кузнецов А.Ф. Гигиена содержания животных: Справочник. — СПб.: Издательство «Лань», 2003. — 640 с.
6. Кузнецов А.Ф., М.С. Найденский., А.А. Шуконов., Б.Л. Белкин. Гигиена животных М.: Колос, 2001. - 368 с.
7. Кузнецов А.Ф., Шуканов А.А., Баланин В.И. и др. Практикум по зоогигиене.М.: Колос, 1999. - 208 с.
8. Ходанович Б.В. Проектирование и строительство животноводческих объектов.- Спб.: Изд Лань, 2012.-288 с.

Дополнительная

1. Баланин В.И. Микроклимат животноводческих зданий. - СПб.: ПрофиКС, 2003. - 140 с.
2. Баланин В.И. Зоогигиенический контроль микроклимата в животноводческих и птицеводческих помещениях. - 2-е изд., Ленинградское отделение, 1988. - 144 с.
3. Белов А.Д., Беляков И.М., Лукьяновский В.А. Физиотерапия и физиопрофилактика болезней животных. — М.: Колос, 1983.-207 с.
4. Бессарабов Б.Ф. Ветеринарно-санитарные мероприятия по профилактике болезней птиц. - М.: Россельхозиздат, 1983. -190 с.
5. Бронфман Л.И. Микроклимат помещений в промышленном животноводстве и птицеводстве. Издательство «Штиинца», 1984. - 208 с.
6. Волков Г.К. и др. Зоогигиенические нормативы для животноводческих объектов: Справочник. - М. : Агропромиздат, 1986. - 304 с.

7. Галкин А.Ф. Основы проектирования животноводческих ферм. М., Колос, 1975.
8. П. Долгов В С. Гигиена уборки и утилизации навоза. - М.: Россельхозиздат, 1984. -175 с.
9. Забудский Ю.И., Найденский М.С., Завьялова В.Г. Расчет вентиляции и теплового баланса животноводческих помещений (учебное пособие). - Мичуринск: Изд-во Мичуринского гос. аграрн. ун-та, 2001. — 63 с.
10. Зайцев А.М. и др. Микроклимат животноводческих комплексов. — М. : Агропромиздат, 1986. - 192 с.
11. Карелин А.И., Мравин Б.Л. Зоогигиена, основы проектирования, строительства и эксплуатации животноводческих объектов. М., Россельхозиздат, 1987. - 120 с.
12. Ковалев Ю.Н. Основы технологического проектирования животноводческих ферм и комплексов, Россельхозиздат, 1980.-210 с.
13. Кожурин В.М. Новые проблемы для зоогигиенических исследований. Материалы Всероссийской научно-методической конференции по зоогигиене СПбГАВМ. — СПб.: Изд-во СПбГАВМ, 2002. - 74 с.
14. Комар А.Г. Строительные материалы и изделия. М., Высшая школа, 1984. - 108 с.
15. Онегов А.П. Справочник по гигиене сельскохозяйственных животных. М.: Россельхозиздат, 1984. - 306 с.
16. Онегов А.П., Храбустовский И.Ф., Черных В.М. Гигиена сельскохозяйственных животных. М. Колос, 1984. - 400 с.
17. Плященко С.И., Хохлова И.Н. Микроклимат и продуктивность животных. -М.: Колос, 1976. - 210 с.
18. Пчелкин Ю.Н., Сорокин А. И. Устройства и оборудование для регулирования микроклимата в животноводческих помещениях. М.: Россельхозиздат, 1977. - 216 с.
19. Садомов Н.А., Федосова Н.Х., Медведский В.А. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов. - Горки, БГСХА, 2000. - 47 с.
20. Шведчиков Е.Н. Практикум по зоогигиене. Самара, 1999.-134 с.
21. Щербаков А. С. Основы строительного дела. М. Высшая школа, 1984. -58 с.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
ФГБОУ ВПО «Брянский государственный
аграрный университет»

Институт Ветеринарной медицины и Биотехнологии

Кафедра нормальной и патологической морфологии
и физиологии животных

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ
по дисциплине «Гигиена животных»

На тему:

Выполнил: студент
Группы
ФИО
Проверил:
ФИО

Брянск 2015

Таблица 11 - Нормы выделения животными теплоты, газа и водяных паров

Группа животных	Масса животных, кг	Теплота, Вт (ккал/ч)		Водяные пары, г/ч	CO ₂ , м ³ /ч
		общая	свободная		
Коровы стельные. Сухостойные и метели за 2 мес. до отела	940	607(522)	437(376)	250	79
	500	700(602)	504(433)	288	100
	600	784(674)	565(486)	323	120
Коровы лактирующие при уровне лактации в сутки: а) 5 л	400	614(528)	442(380)	253	82
	500	709(610)	511(439)	292	104
	600	797(685)	574(494)	328	128
б) 10л	400	643(553)	463(398)	265	87
	500	736(633)	530(456)	3003	110
	600	822(707)	592(509)	338	134
в) 15 л	400	716(616)	515(443)	295	92
	500	816(702)	587(505)	336	116
	600	905(778)	651(560)	373	139
г) 20 л	400	779(670)	561(482)	321	97
	500	882(758)	635(546)	363	121
	600	971(835)	699(601)	400	145
д) 25 л	400	847(728)	610(525)	349	105
	500	953(819)	686(590)	392	129
	600	1042(896)	750(645)	429	154
Быки-производители	600	1038(839)	747(645)	427	200
	800	1227(1055)	883(759)	5005	223
	1000	1388(1193)	1000(860)	572	246
Телята в возрасте до 6 мес.	40	82,1(70,6)	59,1(50,8)	33,8	10
	50	112(96,3)	80,7(69,4)	46,2	12
	60	139(120)	100(86,0)	57,3	16
	70	169(145)	122(105)	69,7	21
	80	196(169)	141(121)	80,7	26
	90	216(186)	155(133)	88,8	34
	100	230(198)	166(143)	94,7	38
	120	255(219)	183(157)	105	42
	140	276(237)	199(171)	114	46
	160	299(257)	215(185)	123	50

	180	322(277)	232(199)	132	54
	200	343(295)	247(213)	141	57
Ремонтный молодняк в возрасте 6 мес. и старше	140	311(268)	224(193)	128	35
	160	338(290)	243(209)	139	38
	180	364(313)	262(225)	150	41
	200	388(334)	279(240)	160	44
	250	447(384)	322(277)	184	53
	300	503(432)	362(311)	207	62
	350	556(478)	400(344)	229	70
	400	607(522)	437(376)	250	79
Молодняк на откорме и в возрасте 6 мес. и старше	160	454(390)	243(209)	139	38
	180	499(421)	262(225)	150	41
	200	523(449)	279(240)	160	44
	250	602(518)	322(277)	184	53
Хряки-производители	100	343(295)	246(212)	141	142
	200	471(405)	339(292)	194	194
	300	601(517)	433(372)	247	250
Матки холостые, супоросные (кроме тяжелоупоросных)	100	283(243)	204(175)	116	117
	150	327(281)	235(202)	134	135
	200	376(323)	271(233)	155	156
Матки тяжелоупоросные (за 7-10 дней до опороса)	100	336(289)	242(208)	138	139
	150	394(339)	284(244)	163	164
	200	445(383)	320(276)	183	180
Матки подсосные с поросятами	100	679(584)	489(420)	280	282
	150	775(666')	558(480)	319	320
	200	897(771)	646(555)	369	370
Поросята до 2-мес. Возраста	7	72,2(62,1)	52,0(44,7)	29,7	30,0
	10	99,9(85,9)	71,9(61,8)	11,1	41,63
	15	128(110)	92,0(79,1)	52,5	53,0
Поросята-отъемыши	15	128(110)	92,0(79,1)	52,6	53,0
	20	143(123)	103(88,6)	58,8	59,5
	30	166(143)	120(103)	68,4	69,5
	40	200(172)	144(124)	82,1	81,0
Ремонтный и откормочный молодняк	40	200(172)	144(124)	82,1	81,0
	50	229(197)	165(142)	94,1	89
	60	252(217)	182(156)	104	107
	80	298(256)	214(184)	123	134
	90	316(252)	228(186)	130	132
	100	336(289)	242(208)	138	138
	110	351(302)	252(217)	144	145
	120	365(314)	263(226)	150	151
Взрослые свиные на откорме	100	369(317)	266(228)	152	153
	200	495(426)	356(307)	204	202

	300	628(540)	455(389)	259	267
Жеребцы-производители	400	761	551	318	113
	600	1050	728	438	150
	800	1220	884	508	181
	1000	1431	1037	597	213
Кобылы холостые и мерены	400	637	461	255	95
	600	838	606	349	124
	800	1018	738	385	152
Кобылы жеребые	400	761	551	318	113
	600	990	717	412	138
	800	1220	884	508	181
Кобылы подсосные с приплодом	400	1417	1026	590	211
	600	1635	1192	680	245
	800	2101	1522	877	312
Молодняк рысистых пород					
Старше 6 мес	200	574	416	235	86
	400	801	655	335	119
Старше 1 года	500	888	632	370	133
	600	970	710	403	145
Молодняк тяжелых пород					
Старше 6 мес	300	746	540	311	111
	500	904	658	376	135
Старше 1 года	700	1010	730	420	151
Бараны	50	154	111	25	79
	80	202	145	33	104
	100	216	156	37	116
Овцы холостые	40	114	82	19	59
	50	135	97	22	69
	60	168	121	25	77
Овцы суягные	40	135	97	25	69
	50	154	111	22	79
	60	168	121	25	79
Овцы подсосные с Приплодом	40	268	193	23	74
	50	288	207	28	87
	60	316	228	31	97
Ягнята от 6 мес. и ремонтный молодняк	20	87	53	14	45
	30	101	73	18	57
Содержание в клетках (птица на 1кг массы/ч)					
Куры-несушки (50-70%)	2-2,5	11,4	6,8	4,5	1,45
Содержание на глубокой подстилке					
Куры-несушки (50-70%)	2-2,5	13,1	7,9	3,75	1.44
Утки	3-4	8,0	4,8	5,7	1,11
Гуси	6-8	6,7	4,0	3	1,0
Индейки	6-8	11,1	6,7		1,32

Молодняк яичных кур					
1 нед	0,06	15,24	9,1	11,85	2,7
4 нед	0,25	13,40	8,0	5,55	2,2
9-17 нед	1,14	6,66	7,4	3,12	1,26
10-22 нед	1,45	6,31	6,8	3,00	1,02
Цыплята-бройлеры					
1-8 нед (в клетках)	1,3	6,84	5,3	3,3	1,44
1-9 нед (на полу)	1,4	7,4	6,5	3,45	1,63
Утята					
1,5 нед	0,4	23,4	14,0	10,5	3,5
3 нед	0,9	16,8	10,1	7,5	2,5
7 нед	2,5	9,0	5,4	4,05	1,35
Гусята					
1,5 нед	0,45	13,4	8,0	6,00	2,00
3 нед	1,2	11,0	6,6	4,95	1,65
10 над	4,6	6,36	3,8	2,85	0,95
Индюшата					
3 над	0,25	14,0	8,4	6,30	2,10
7 нед	0,8	12,4	7,4	5,55	1,85
Звери					
Кролики-самцы	3,5	16,08	11,58	7,69	2,41
Кролики-самки	3,5	18,6	14,28	9,48	2,98
Молодняк	0,2	4,2	3,02	2,01	0,63
	0,5	6,92	4,98	3,31	1,04
	1,0	10,51	7,57	5,02	1,58
	3,0	14,98	10,79	7,17	2,25

Примечание. Данные по свободному тепловыделению у молодняка птицы приведены для напольного содержания. При клеточном содержании эти данные следует принимать с коэффициентом 0,9.

Таблица 12 - Средние показатели температуры и абсолютной влажности воздуха (по СНиП)

Пункты	Температура в градусах			Абсолютная влажность, г/м ³		
	ноябрь	январь	март	ноябрь	январь	Март
Архангельск	7,2	12,5	6,8	3,40	1,95	2,50
Брянск	5,4	8,5	4,3	4,00	2,50	3,10
Великие Луки	5,0	8,2	4,8	4,20	2,60	3,00
Калуга	8,2	10,0	7,2	3,70	2,20	2,35
Смоленск	5,0	8,6	4,5	4,00	2,40	3,00
Москва	2,8	10,8	4,8	3,50	2,10	2,80

Таблица 13 - Размер процентных надбавок к количеству влаги, выделяемой животными в парообразном виде, на испарение воды с пола и ограждений, %

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

Таблица 14 - Коэффициент для определения выделений тепла и водяных паров животными и птицей в зависимости от температуры воздуха

Температура воздуха	Коэффициент для определения количества свободного тепла					Коэффициент для определения количества свободного тепла				
	КРС	Свиньи	Овцы	Птица		КРС	Свиньи	Овцы	Птица	
				Взрослая	Молодняк				Взрослая	Молодняк
-0	1,1	-	-	-	-	0,61	-	-	-	-
-5	1,19	1,59	1,15	-	-	0,67	0,72	0,9	-	-
0	1,08	1,07	1,08	-	-	0,76	0,83	0,96	-	-
+5	1,05	1,08	-	-	—	0,86	0,98	0,99	0,87	-
+10	1,0	1,0	1,0	1,08	—	1,0	1,0	1,0	0,9	-
+15	0,96	0,98	1,97	1,0	—	1,24	1,15	1,06	0,98	-
+20	0,93	1,15	1,09	0,95	1,05	2,04	1,53	1,13	1,05	0,95
+25	0,89	1,47	1,18	0,92	1,0	2,49	1,96	1,24	1,09	0,99

Таблица 15 - Максимально допустимые уровни содержания вредных газов в воздухе животноводческих помещений (зимний период)

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

Таблица 16 - Скорость движения воздуха в вентиляционных трубах (м/с) при разной высоте труб и разной величине между температурой воздуха внутри помещения и температурой наружного воздуха (Δt)

Δt внутреннего и наружного	Высота трубы						
	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
6	0,64	0,73	0,80	0,87	0,92	0,98	1,03
8	0,74	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	1,0	1,13	1,24	1,34	1,43	1,52	1,60
16	1,09	1,22	1,33	1,44	1,54	1,63	1,72
18	1,16	1,29	1,42	1,53	1,64	1,74	1,83
20	1,23	1,37	1,50	1,62	1,73	1,84	1,94
22	1,29	1,44	1,58	1,71	1,82	1,94	2,04
24	1,35	1,51	1,66	1,79	1,91	2,03	2,14
26	1,41	1,59	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	2,03	2,16	2,30	2,42
32	1,53	1,77	1,94	2,10	2,24	2,38	2,51
34	1,59	1,84	2,01	2,17	2,32	2,46	2,60
36	1,69	1,90	2,08	2,24	2,40	2,54	2,68
38	1,75	1,96	2,14	2,32	2,47	2,62	2,77
40	1,80	2,02	2,21	2,39	2,55	2,70	2,85

Таблица 17 - Нормы освещения зданий для крупного рогатого скота, свиней, овец, лошадей, птицы и кроликов

Здания для содержания животных	Нормы естественного освещения		Искусственная освещенность, лк	
	КЕО, %	СК	газоразрядных ламп	лампы накаливания
Крупный рогатый скот				
Для привязного и беспривязного содержания, нетелей, выращивания и доразщипывания молодняка	0,4-1,0	1:10- 1:15	75	30
Для откорма скота	0,4-0,5	1:20- 1:30	50	20
Родильное отделение	0,5-1,0	1:10- 1:15	150	100
Профилакторий	0,8-1,0	1:10- 1:15	100	50
Свиньи				
Для холостых и супоросных свиноматок и хряков	0,5-1,0	1:10	75	20
Ремонтного молодняка	0,5-1,0	1:10	75	30
Для молодняка после отъема до 4 мес	0,5-1,2	1:10	75	30
Для свиней на откорме				
Первого периода	0,5	1:20	50	30
Второго периода	0,5	1:20	50	20
Овцы				
Для маток, баранов, молодняка после отбивки и валухов	0,35-0,5	1:20	50	30
Тепляки с родильным отделением	0,35-0,8	1:15	100	50
Манеж в баранике, стригальный пункт (на уровне стола и станка)	1	1:10	200	150
Лошади				
Для взрослых (рабочих)	0,35-0,8	1:10- 1:15	50	20
Для племенных	0,5-0,8	1:15	50	30
Для молодняка, манеж для запряжки, седловки и тренинга	0,8-1,0	1:8- 1:10	75	30
Птица				
Для взрослой птицы:				
При напольном содержании (на уровне пола)	0,7	1:10- 1:12	75	30
При клеточном содержании (по фронту кормления)	0,7	1:10	70	70
Для молодняка	1,0	1:8- 1:10	-	30
Для бройлеров (напольного и клеточного)	0,35	1:20	20	75
Инкубаторные залы	0,8-1,0	1:15-1:20	75	30
Кролики				
Для самок	0,7	1:10- 1:13	75	50
Для самцов	0,7	1:10- 1:13	125	100
Для молодняка на откорме	0,5	1:10- 1:13	10	10

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

Таблица 18 - Параметры микроклимата при конюшенной системе содержания лошадей

Параметры микроклимата	Рабочие лошади	Племенные кобылы с жеребятами, жеребцы и молодежь всех возрастов	Племенные кобылы с жеребятами чистокровной верховой и американской рысистых пород.
Температура, С	4-6	4-6	6-15
Относительная влажность воздуха, %	75-80	75-80	до 80
Подвижность воздуха, м/с:			
зимой	0,2-0,3	0,3	0,3
в переходный период	0,5	0,5	0,5
Воздухообмен на 100 кг живой массы, м ³ /ч:	Не менее 17 на 100 кг живой массы		
Допустимая концентрация газов:			
диоксид углерода, %	0,25	0,25	0,25
аммиака, мг/м ³	20	20	20
сероводорода, мг/м ³	10	10	10
Микробная загрязненность, тыс. м.т.в 1 м ³ , не более	70	50	50
Концентрация пыли, мг/м ³	0,8-1,5	0,8-1,0	0,8-1,0

Примечание. В летний период температура и относительная влажность воздуха не нормируются, подвижность воздуха 0,7-1,0 м/с.

Таблица 19 - Технические характеристики вентиляторов

Номер вентилятора	Диаметр колеса, мм	Подача, тыс. м ³ /ч	Полное давление, МПа	Частота вращения, об/мин	Мощность двигателя кВт	Масса, кг
Центробежные типа Ц4-70						
№3	300	0,55-3,3	160-1150	1410- 2850	0,6-1,0	21
№5	500	1,45-8,3	180-830	930-1420	1,0-1,7	85
№7	700	4,1-24,0	320-1710	950-1460	2,8-10,0	207

Таблица 20 - Техническая характеристика осевых вентиляторов типа ВО

Показатели	ВО-4	ВО-5,6	ВО-7
Подача при давлении 20 Па, тыс. м ³ /ч	3,6	5,5	13,0
Диаметр рабочего колеса, мм	400	500	700
Частота вращения, мин	1450	960	960
Мощность двигателя, кВт	0,25	0,37	1,1
Диапазон регулировок частоты вращения	5:1	10:1	8:1
Масса электровентилятора, кг	16	34	55

Таблица 21 - Параметры микроклимата кролиководческих зданий

Параметры микроклимата	Рекомендуемые значения
Температура, °С	15(14-16)
Относительная влажность воздуха, %	70(50-80)
Подвижность воздуха, м/с	0,3
Воздухообмен на 100 кг живой массы, м ³ /ч:	
зимой	300
в переходный период	400
летом	600
Допустимая концентрация газов:	
диоксид углерода, %	0,25
аммиака, мг/м ³	10
сероводорода, мг/м ³	следы

Примечание. В скобках приведены допустимые колебания температуры и относительной влажности воздуха.

Таблица 22 - Параметры микроклимата в зданиях для овец

Параметры микроклимата	Овчарни- здания для содержания баранов, ма- ток, молодня- ка после от- бивки	Родильное отделение	Бройлер- ный цех	Манеж в баранике, цех искус- ственного осеменения
Температура, °С	5 (3-6)	15 (10- 16)	18 (16-20)	18 (16-19)
Относительная влажность воздуха, %	70 (50-75)	70 (50-75)	70 (50-75)	70 (50-75)
Воздухообмен на голову, м ³ :				
зимой	15	15	10	15
в переходный период	25	30	20	25
летом	45	50	30	45
Подвижность 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 газов:				
диоксид углерода, %	0,25	0,25	0,25	0,25
аммиака, мг/м ³	10	10	10	20
сероводорода, мг/м ³	10	10	10	10
оксида углерода, мг/м ³	1	1	1	1
Микробная загрязненность, тыс. м.т.в 1 м ³ , не более	70	50	50	70
Концентрация пыли, мг/м ³	4-5	4-5	4-5	4-5
Уровень шума, дБ	Не более 70			

Таблица 23 - Параметры микроклимата свиноводческих зданий

Параметры микроклимата	Здания для разных групп животных							Здания для откорма молодняка	
	Холостые и легкосу-поросные матки	Хряки- производители	Глубокосуporосные матки	Подсосные матки	Поросята в лотове	Ремонтный молодняк	Поросята- отъемыши	До 165- суточного возраста	Старше 165- суточного возраста
Температура, °С	16 (14-15)	15 (14-15)	18 (16-20)	18 (16-18)	30-22*	16 (15-18)	22 (20-24)	18 (14-20)	12-18
Относ. влажность воздуха, %	75	75	70	70	70	70	70	70	75
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	0,3	0,2	0,15	0,15	0,3	0,2	0,2	0,2
летом	до 1,0	1,0	до 1,0	до 0,4	до 0,4	до 1,0	до 0,6	до 1,0	до 1,0
Воздухообмен на 1 ц живой массы, М ³ :									
зимой	0,3	0,2	0,2	0,15	0,15	0,3	0,2	0,2	0,2
в переходный период	0,3	0,3	0,2	0,15	0,15	0,3	0,2	0,2	0,2
летом	до 1,0	1,0	до 1,0	до 0,4	до 0,4	до 1,0	до 0,6	до 1,0	до 1,0
Концентрация газов: со ₂ %	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
NH ₃ , мг/м ³	20,0	20,0	20,0	15,0	15,0	20,0	20,0	20,0	20,0
H ₂ S, мг/м ³	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
СО ₂ мг/м ³	2	2	1	1	1	2	1	2	2
Микробная загрязненность тыс. м.т.в 1 м ³ , не более	100	60	60	50	50	50	50	80	80
Уровень шума, дБ	70	70	70	70	70	70	70	70	70

*К моменту отъема порослят должно происходить постепенное снижение температуры до 22 °С. В скобках приведены допустимые колебания температуры воздуха в здании. Концентрация пыли для различных групп животных колеблется в разные периоды года от 0,5 до 3 мг/м³ воздуха.

Таблица 24 - Параметры микроклимата для крупного рогатого скота

Параметры микроклимата	Здания для коров и молодняка старше года при содержании		Родильное отд.	Профилактикторий	Здания для Телята в возрасте, сут		Здания для молодняка		
	привязном и беспривязном	беспривязном на глубокой подстилке			20-60	60-120	молодняк в возрасте 4-12 мес	телки и нетели	бычки на откорме
Температура, °С	10 (8-12)	6 (5-8)	16 (16-20)	18 (16-20)	17 (16-18)	15 (12-18)	12 (8-16)	12 (8-16)	10 (8-12)
Относ. влажность воздуха, %	40-85	40-85	40-75	40-75	40-85	40-85	40-85	40-85	40-85
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	до 1,0
в переходный период	0,5	0,5	0,3	0,2	0,2	0,3	0,5	0,5	до 1,0
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	до 1,0
Воздухообмен на 1 ц живой массы, м ³ :									
Зимой	17	17	17	20	20	20-25	60	60	60
в переходный период	35	35	35	30-40	40-50	40-50	120	120	120
Летом	70	70	70	80	100-120	100-120	250	250	250
Концентрация газов: СО ₂ , %	0,25	0,25	0,15	0,15	0,15	0,25	0,25	0,25	0,25
МН ₃ , г/м ³	20	20	10	10	10	15	20	20	20
Н ₂ S, мг/м ³	10	10	5	5	5	10	10	10	10
СО ₂ , мг/м ³	2	2	1	1	2	2	2	2	2
Микробная загрязненность, тыс. м.т. в 1 м ³ , не более	70	70	50	20	50	40	70	70	70
Уровень шума, дБ	65	65	65	45	45-60	45-60	60	60	60

Примечание. В скобках даны допустимые колебания температуры воздуха в зданиях. Концентрация пыли для различных возрастных групп животных колеблется в разные периоды года от 0,5 до 1,5 мг/м³ воздуха.

Таблица 25 - Парциальное давление насыщенного водяного пара (максимальная упругость) при различных температурах, мм рт. ст. (г/м³)

Температура °С	Десятые доли градуса									
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
-1	4,26	4,22	4,19	4,16	4,13	4,10	4,07	4,04	4,01	3,98
0	4,60	4,63	4,67	4,70	4,73	4,77	4,80	4,84	4,87	4,91
+1	4,94	4,98	5,01	5,05	5,08	5,12	5,16	5,19	5,23	5,27
+2	5,30	5,34	5,38	5,42	5,45	5,49	5,53	5,57	5,61	5,65
+3	5,69	5,73	5,77	5,81	5,85	5,89	5,93	5,97	6,01	6,06
+4	6,10	6,14	6,18	6,23	6,27	6,31	6,36	6,40	6,45	6,49
+5	6,53	6,58	6,63	6,67	6,72	6,76	6,81	6,86	6,90	6,95
+6	7,00	7,05	7,10	7,14	7,19	7,24	7,29	7,34	7,39	7,44
+7	7,49	7,54	7,60	7,65	7,70		7,75	7,80	7,91	7,96
+8	8,02	8,07	8,13	8,18	8,24	8,29	8,35	8,40	8,45	8,52
+9	8,57	8,63	8,69	8,75	8,81	8,87	8,93	8,99	9,05	9,11
+10	9,17	9,23	9,29	9,35	9,41	9,47	9,54	9,60	9,67	9,73
+11	9,79	9,86	9,92	9,99	10,05	10,12	10,19	10,26	10,32	10,39
+12	10,46	10,53	10,60	10,67	10,73	10,80	10,88	10,95	11,02	11,09
+13	11,16	11,24	11,31	11,38	11,46	11,53	11,61	11,68	11,76	11,83
+14	11,91	11,99	12,06	12,14	12,22	12,30	12,38	12,46	12,54	12,62
+15	12,70	12,78	12,86	12,95	13,03	13,11	13,20	13,28	13,37	13,45
+16	13,54	13,62	13,71	13,80	13,89	13,97	14,06	14,15	14,24	14,33
+17	14,42	14,51	14,61	14,70	14,79	14,88	14,98	15,07	15,17	15,26
+18	15,36	15,45	15,55	15,65	15,75	15,85	15,95	16,05	16,15	16,25
+19	16,35	16,45	16,55	16,66	16,76	16,86	16,96	17,07	17,18	17,25
+20	17,39	17,50	17,61	17,72	17,83	17,94	18,05	18,16	18,27	18,38
+21	18,50	18,61	18,72	18,84	18,95	19,07	19,19	19,31	19,42	19,54
+22	19,66	19,78	19,90	20,02	20,14	20,27	20,39	20,51	20,64	20,76
+23	20,91	21,02	21,14	21,27	21,41	21,53	21,66	21,79	21,92	22,05
+24	22,18	22,32	22,45	22,59	22,72	22,86	23,00	23,14	23,24	23,41
+25	23,55	23,69	23,83	23,98	24,12	24,26	24,41	24,55	24,70	24,85
+26	24,99	25,14	25,29	25,44	25,59	25,74	25,89	26,05	26,20	26,35
+27	26,51	26,66	26,82	26,98	27,14	27,29	27,46	27,62	27,78	27,94
+28	28,10	28,27	28,43	28,60	28,77	28,93	29,10	29,27	29,44	29,61
+29	29,78	29,96	30,13	30,31	30,48	30,65	30,83	31,01	31,19	31,37
+37	46,73	46,99	47,24	47,50	47,76	48,02	48,28	48,55	48,81	49,08
+38	49,35	49,61	49,88	50,16	50,70	50,80	50,98	51,25	51,53	52,81
+39	52,09	52,37	52,65	52,94	53,22	53,51	53,80	54,09	54,38	54,67
+40	54,97	55,26	55,56	55,85	56,15	56,45	56,76	57,06	57,36	57,07

Таблица 26 - Параметры микроклимата в птицеводческих зданиях

Птица	Температура, °С			Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха в холодный период года, м/с	Допустимая концентрация газов		
	напольное содержание		Клеточное содержание			Диоксид углерода, %	Аммиака, мг/м ³	H ₂ S мг/м ³
	в зданиях	Под брудером						
Взрослая								
Куры	16-18	-	16-18	60-70	0,3-0,6	0,15- 0,20	10,0	5,0
Индейки	16	-	-	60-70	0,3-0,6	0,15- 0,20	10,0	5,0
Утки	14	-	-	70-80	0,5-0,8	0,15- 0,20	10,0	5,0
Гуси	14	-	-	70-80	0,5-0,8	0,15- 0,20	10,0	5,0
Молодняк кур в возрасте (ремонтный), нед.:								
1-4	28-24	35-22	33-24	60-70	0,1-0,5	0,2	10,0	5,0
5-11	18-16	-	18	60-70	0,1-0,5	0,2	10,0	5,0
12-22	16	-	16	60-70	0,1-0,5	0,2	10,0	5,0
Цыплята-бройлеры, нед.:								
1	28-26	35-30	32-28	65-70	0,1-0,5	0,2	10,0	5,0
2-3	22	29-26	25-24	65-70	0,1-0,5	0,2	10,0	5,0
4 - 6	20	-	20	65-70	0,1-0,5	0,2	10,0	5,0
7-9	18	-	18	65-70	0,1-0,5	0,2	10,0	5,0
Молодняк индеек в возрасте, нед.:								
2-3	28-22	29-25	31-27	60-70	0,1-0,5	0,2	10,0	5,0
4-5	21-19	25-21	26-22	60-70	0,1-0,5	0,2	10,0	5,0
6-17	20-17	-	21	60-70	0,1-0,5	0,2	10,0	5,0
18-30	16	-	18	60-70	0,1-0,5	0,2	10,0	5,0
Молодняк уток в возрасте, нед.:								
1	26-22	35-26	31-24	65-70	0,1-0,5	0,2	10,0	5,0
2-4	20	25-22	24-20	65-70	0,1-0,5	0,2	10,0	5,0
5-8	16	-	18	65-70	0,1-0,5	од	10,0	5,0
9-26	14	-	14	65-70	0,1-0,5	0,2	10,0	5,0
Молодняк гусей в возрасте, нед.:								
1-3	26-22	30	30-22	65-70	0,1-0,5	0,2	10,0	5,0
4 (5)-9	20-18	-	20-18	65-70	0,1-0,5	0,2	10,0	5,0
10-39	14	-	14	70-80	0,1-0,5	0,2	10,0	5,0

Примечание. Минимальное количество воздуха, в холодный период года на 1 кг массы в м³/ч колеблется для различных видов птицы от 0,6 до 1,0. Допустимый уровень шума 90 дБ. Запыленность воздуха 2-5 мг/м³.

Примерный перечень курсовых проектов

1. Предприятия крупного рогатого скота

1. Коровник на 150 коров привязного содержания с законченным производственным циклом. Привязное содержание. Стены - панели двух - слойные керамзитобетонные. Покрытия - железобетонные плиты. Кровля - из асбестоцементных листов.

2. Четырехрядный коровник на 300 коров. Беспривязное боксовое содержание. Стены - железобетонные, трехслойные панели. Покрытие - железобетонные плиты. Кровля - из асбестоцементных листов.

3. Двухрядный коровник на 400 коров. Стойловое содержание. Стены - кирпичные. Покрытие - плиты с деревянным каркасом. Кровля - асбестовые листы.

4. Коровник на 50 коров привязного содержания. Покрытие - плиты с деревянным каркасом. Кровля - асбестоцементные листы. Стены - кирпичные.

5. Родильное отделение с ветеринарным пунктом на 35 коров. Содержание - привязно - стойловое. Стены - керамзитобетонные, двух - слойные. Покрытие - железобетонные плиты. Кровля - асбестоцементные листы.

6. Здание для содержания ремонтного молодняка на 250 голов. Групповое содержание. Стены - панели из легких бетонов. Покрытие - железобетонные плиты. Кровля - асбестоцементные листы.

7. Здание для откорма молодняка крупного рогатого скота на 500 голов. Содержание на щелевых полах. Стены - трехслойные железобетонные. Покрытие - железобетонные плиты. Кровля - асбестоцементные листы.

8. Здание для содержания 250 ремонтных телок в возрасте от 6 до 25 месяцев. Содержание групповое, с индивидуальными боксами. Стены - панели из легких бетонов. Покрытие - железобетонные плиты. Кровля - асбестоцементные листы.

9. Здание для откорма 350 голов молодняка крупного рогатого скота. Привязное содержание. Стены - двухслойные керамзитобетонные панели. Покрытие - сборные железобетонные плиты. Кровля - асбестоцементные волнистые листы.

2. Коневодческие объекты

10. Конюшня на 65 племенных конематок. Стены - кирпичные. Покрытие - плиты на деревянном каркасе с дощатой обшивкой. Кровля – асбестоцементные волнистые листы.

11. Конюшня на 50 спортивных лошадей. Стены - сборные железобетонные панели. Покрытие – плиты на деревянном каркасе с дощатой обшивкой. Кровля – асбестоцементные листы.

3. Свиноводческие предприятия

12. Свинарник для холостых и супоростных свиноматок на 300 мест. Стены – трехслойные железобетонные панели. Покрытие – сборные железобетонные плиты. Кровля – асбестоцементные листы.

13. Свинарник для поросят – отъемышей на 1200 мест. Содержание в групповых станках. Стены – из керамзитобетонных панелей. Покрытия – сборные железобетонные плиты. Кровля – асбестоцементные волнистые листы.

14. Свинарник для откорма поросят на 1250 мест. Стены – двух- слойные керамзитобетонные панели. Покрытие – сборные железобетонные плиты. Кровля – асбестоцементные волнистые листы.

15. Свинарник для супоросных маток на 200 мест. Стены – трех- слойные железобетонные панели. Покрытия – железобетонные покрытия. Кровля – асбестоцементные листы.

4. Овцеводческие объекты

16. Овчарня на 4300 голов молодняка. Стены – стены сборные железобетонные панели. Кровля - асбестоцементные листы.

5. Птицеводческие предприятия

17. Птичник на 12500 голов родительского стада кур. Содержание клеточное. Стены - из керамзитобетонных панелей. Покрытия - железобетонные панели. Кровля - из асбестоцементных листов.

18. Птичник на 55600 голов кур - несушек. Содержание клеточное. Стены - легкобетонные панели. Покрытие - сборные железобетонные плиты. Кровля - из асбестоцементных листов.

19. Птичник на 60000 бройлеров. Птица содержится в батареях. Стены – керамзитобетонные панели. Покрытие - сборные железобетонные плиты. Кровля – из асбестоцементных листов.

20. Птичник на 70000 голов ремонтного молодняка. Содержание в клеточных батареях. Стены – керамзитобетонные панели. Покрытие - сборные железобетонные плиты. Кровля - асбестоцементные листы.

21. Птичник на 55000 бройлеров. Содержание на сетчатых полах. Стены - из керамзитобетонных панелей. Покрытие - сборные железобетонные плиты. Кровля из асбестоцементных листов.

22. Птичник на 35000 ремонтного молодняка, возраст от 1 до 120 дней. Птица содержится на подстилке. Стены - керамзитобетонные панели. Покрытие - сборные железобетонные плиты. Кровля из асбестоцементных листов.

23. Птичник на 62500 голов кур - несушек. Содержание в клеточных батареях. Стены - трехслойные керамзитобетонные. Покрытие - сборные железобетонные плиты. Кровля из асбестоцементных листов.

6. Нутриеводческие и кролиководческие объекты

24. Здание для 150 самок крольчих. Стены - кирпичные. Перекрытие - сборные железобетонные панели. Кровля из асбестоцементных листов.

25. Здание для молодняка нутрий на 550 клеток. Стены – легкобетонные панели. Покрытие – сборные железобетонные плиты. Кровля из асбестоцементных листов.

26. Ферма на 75 самок крольчих. Стены – кирпичные. Перекрытие - сборные железобетонные плиты. Кровля из асбестоцементных листов.

7. Ветеринарные объекты.

Изоляторы.

27. Изолятор на 25 мест для коров. Стены - трехслойные железобетонные панели. Покрытие - железобетонные плиты. Кровля - из асбестоцементных листов.

28. Изолятор для свиней на 15 станков. Стены - керамзитобетонные панели. Покрытие - сборные железобетонные плиты. Кровля - из асбестоцементных листов.

Карантины.

29. Здание карантина на 150 телят. Стены - двухслойные керамзитобетонные панели. Покрытие - сборные железобетонные плиты. Кровля - из асбестоцементных волнистых листов.

30. Карантин для 20 коров. Стены – панели из легкого бетона. Покрытия – сборные железобетонные плиты. Кровля из асбестоцементных листов.

31. Карантин для свиней на 100 мест. Стены – кирпичные. Покрытие - сборные железобетонные плиты. Кровля - рулонная.

32. Карантин для содержания 10 быков. Стены – двухслойные керамзитобетонные панели. Покрытия - сборные железобетонные плиты. Кровля – из асбестоцементных листов.

33. Здание карантина для содержания ремонтного молодняка свиней. Стены - трехслойные из керамзитобетонные панели. Покрытия - сборные железобетонные плиты. Кровля – асбестоцементные волнистые листы.

Стационары.

34. Ветеринарный пункт со стационаром на 25 мест для молодняка крупного рогатого скота. Стены - двухслойные керамзитобетонные панели. Покрытие - сборные железобетонные плиты. Кровля - асбестоцементные волнистые листы.

35. Стационар на 100 мест для ремонтных телок. Стены - трехслойные железобетонные панели. Кровля - асбестоцементные волнистые листы. Покрытие - сборные железобетонные плиты.

36. Ветеринарный пункт с санитарной бойней и стациона-

ром на 25 станков. Стены - двухслойные панели из легких бетонов. Покрытие - сборные железобетонные плиты. Кровля - вентилируемая из четырех слоев рубероида.

37. Стационар с амбулаторией для овец на 300 мест. Стены - сборные керамзитобетонные панели. Покрытие – сборные железобетонные плиты. Кровля – асбестоцементные волнистые листы.

38. Ветеринарный пункт со стационаром для лошадей на 15 мест. Стены - керамзитобетонные панели. Покрытие - сборные железобетонные покрытия. Кровля - асбестоцементные волнистые листы.

39. Стационар на 25 мест для коров. Стены - панели из керамзито- бетона. Покрытие - сборные железобетонные плиты. Кровля - асбесто- цементные листы.

40. Стационар на 70 мест для молодняка крупного рогатого скота. Стены - кирпичные. Покрытие - железобетонные плиты. Кровля - асбесто- цементные листы.

Учебное издание

Менькова Анна Александровна

«ГИГИЕНА ЖИВОТНЫХ»

Методическое указание по выполнению курсового проекта

Редактор Лебедева Е.М.

Подписано к печати 21.09.2015 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 3,13. Тираж 25 экз. Изд. № 3636.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ

