

БРЯНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Факультет ветеринарной медицины и зоотехнии
Кафедра нормальной и патологической физиологии,
зоогигиены и фармакологии

УДК 631.2

Ткачева Л.В. Проектирование и строительство животноводческих объектов. Учебно-методическое пособие. Брянск. Издательство Брянской ГСХА, 2001. - 34 с. Издание второе, стереотипное.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Учебно-методическое пособие
для выполнения курсового проекта по дисциплине “Зоо-
гигиена с основами проектирования и
строительства животноводческих объектов”
для студентов, обучающихся по специальности
310800 Ветеринария

Рекомендовано к изданию решением методической комиссии факультета ветеринарной медицины и зоотехнии от 23.04.01 г.

Рецензенты: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Гамко Л.Н.
кандидат ветеринарных наук,
доцент Маловастый К.С.

БРЯНСК 2003

© Брянская ГСХА, 2003
© Л.В. Ткачева, 2003

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Курсовой проект – это самостоятельно выполненная в письменном виде работа по проектированию производства и реконструкции ферм или 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 приучает студента самостоятельно пользоваться справочной литературой, стандартами, нормами, таблицами, номограммами.

Курсовое проектирование студент выполняет самостоятельно, пользуясь консультациями преподавателя.

Текст курсового проектирования должен быть аккуратно написан чернилами на листах с форматом А 4 (210мм на 297мм) и сброшюрован.

Каждый раздел рекомендуется начинать с новой страницы. Сокращение слов, за исключением наименований единиц измерения, не допускается. Текст пишется на одной стороне листа.

Текст на листе располагается с полями: сверху – 15мм; снизу – 20мм; слева – 30мм; справа – 10мм; абзац в тексте начинается отступом, равным 15...17мм.

Курсовой проект включает в себя расчетно-пояснительную записку объемом 25 –30 страниц и графическую часть на 2 – 3 листах. Графическая часть проекта должна включать: план и поперечный разрез основного животноводческого здания с расстановкой технологического оборудования (стойл, станков и т.д.).

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. ВВЕДЕНИЕ

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

2. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Обзор литературы должен теоретически подготовить студента к выполнению курсового проекта.

В данном разделе, пользуясь учебниками и учебными пособиями, нормами технологического проектирования (НТП), журнальными статьями и другими отечественными и зарубежными источниками. Тема обзора литературы должна быть созвучна с названием курсового проекта.

2.1. ПРОЕКТНОЕ ЗАДАНИЕ, НАЗНАЧЕНИЕ И РАЗМЕРЫ ЗДАНИЯ

Этот раздел излагают в следующей последовательности: Наименование объекта, состояние почвы, глубина залегание 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.

1. Длина, ширина, высота здания в коньке и внутренняя высота.

2. 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);
- ж. тамбуры, ворота, двери (их количество, размещение в здании, ши-

рина, высота, глубина – для тамбуров);

3. подсобные и вспомогательные помещения данного здания (их количество, размещение, размеры, назначение).

Данные к этому и другим разделам курсовой работы необходимо взять из типового проекта, соответствующему зданию.

3. ВНУТРЕННЯЯ ПЛАНИРОВКА

В разделе необходимо определить площадь и кубатуру помещения на одну голову основного стада животных, указать соответствуют ли эти данные зоогигиеническим требованиям. Отразить размещение секций, расположение и размеры (ширину, длину) стол, 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, фронт кормления, выбор привязной системы.

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

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

На разрезе помещения показывают высоту здания до конька крыши, высоту вытяжных шахт, окон, боксов, клеток, станков, кормушек, глубину навозных каналов.

За нулевую отметку принимается уровень пола, а всё, что ниже его обозначается знаком (-), а выше знаком (+). На разрезе указываются все слои перекрытия с нанесением их толщины и названием материалов.

4. ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ПОЕНИЕ ЖИВОТНЫХ

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

Таблица 1

Наименование показателей	Нормативы в соот. с ГОСТом 2874-73 "вода питьевая"
Температура, °С	
Для взрослых животных	
Для беременных маток	
Для молодняка	
Прозрачность по шрифту Стеллера, см	
Цвет по платиново-кобальтовой шкале, град.	
Запах и привкус по 6 бальной шкале	
Сухой остаток, мг/л	
Хлоридов, мг/л	
Железа, мг/л	
Марганца, мг/л	
Меди, мг/л	
Цинка, мг/л	
Жесткость общая, мг экв/л	
Активная реакция или рН	
Окисляемость, мг/л	
Нитратов, мг/л	
Нитритов, мг/л	
Общее кол. бактерий в мл/воды	
Коли-титр, мл	
Коли-индекс.	

Среднесуточный расчет воды на ферме определяется по формуле:

$$Q_{\text{ср. сут.}} = q_1 \times n_1 + q_2 \times n_2 + q_m \times n_m,$$

где: $Q_{\text{ср. сут.}}$ - среднесуточный расчет воды, л;
 q_m - среднесуточная норма потребления воды одним потребителем, л;
 n_m – количество потребителей.

Максимальный суточный расход воды определяется по формуле:

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

где: $Q_{\text{макс. сут.}}$ - максимальный суточный расход воды, л;
 $\alpha_{\text{сут.}}$ – коэффициент суточной неравномерности ($\alpha_{\text{сут.}} = 1,3$)

Максимальный часовой расход определяется по формуле:

$$Q_{\text{макс. ч.}} = \frac{Q_{\text{макс. сут.}}}{24} \times \alpha \text{ ч.},$$

где: $Q_{\text{макс. ч.}}$ - максимальный часовой расход, л/ч;
 $\alpha \text{ ч.}$ - коэффициент часовой неравномерности на фермах с автопоением;
 $\alpha \text{ ч.} = 2 \dots 2,5$; $\alpha \text{ ч.} = 4,0$ без автопоения.

Секундный расход воды определяется по формуле:

$$q_c = \frac{Q_{\text{макс.}}}{3600},$$

где: q_c - секундный расход воды, л/с

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

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

где: $Q_{\text{нас.}}$ - часовой расход станции (насоса);
 t - продолжительность работы насоса или станции в сутки, ч.

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 потребная 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.

Потребляемая мощность электродвигателя для привода насоса определяется по формуле:

$$N = \frac{Q_{\text{нас}} \times \rho \times H \times K_3 \times g}{\eta_n \times \eta_p},$$

где: N - потребляемая мощность электродвигателя для привода насоса, Вт;
 $Q_{\text{нас}}$ - объемный расход воды (подача насоса), м³/с;
 ρ - плотность воды, кг/м³;
 H - полный напор насоса, м (берется из технической характеристики);
 K_3 - коэффициент запаса мощности, учитывающий возможные перегрузки во время работы насоса ($K_3 = 1,1 \dots 2,0$);
 g - ускорение свободного падения, ($g = 9,81 \text{ м/с}^2$)
 η_n - КПД насоса согласно технической характеристике (для центробежных насосов $\eta_n = 0,4 \dots 0,6$; для вихревых $\eta_n = 0,25 \dots 0,55$);
 η_p - КПД передачи от двигателя к насосу (при прямом соединении с насосом $\eta_p = 1,0$).

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 водонапорной башни определяется по формуле:

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

где: $V_{\text{рез.}}$ - необходимая вместимость резервуара водонапорной башни, м³;
 $Q_{\text{макс. сут.}}$ - максимальный суточный расход воды, л

Полученную вместимость резервуара округляют до стандартной (10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 и 50 м³).

Диаметр труб выбирают так, чтобы скорость воды в них не превышала $0,4 \dots 1,25 \text{ м/с}$.

Диаметр труб внешнего водопровода на начальном участке, на котором проходит все количество воды, определяется по формуле:

$$d = \sqrt{\frac{4 \times Q_{\text{макс. с.}}}{\pi \times v}}$$

где: d - диаметр труб, м;
 $Q_{\text{макс. с.}}$ - максимальный секундный расход воды, м³/с;
 v - скорость воды в трубах, м/с;
 $\pi = 3,14$

Рекомендуемые значения расчетной скорости воды от ее расхода:

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

5. КАНАЛИЗАЦИЯ И РАСЧЕТ НАВОЗОХРАНИЛИЩА

Технология уборки навоза зависит от видов 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 выхода твердых и жидких экскрементов, примерных норм расхода подстилки и суточного расхода воды при различных гидравлических системах уборки помещений.

Таблица 2

Примерный выход кала и мочи на одну голову в сутки, кг

Вид животных	Навоз	Моча
Коровы	35 – 40	15 – 20
Нетели	20 – 25	7 – 9
Молодняк КРС	10 – 15	4 – 6
Телята	5 – 10	2 – 3
Свиноматки взрослые	9 – 10	7 – 8
Хряки производители	9	6
Свиньи на откорме	5	4
Молодняк свиней	4 – 5	2 – 2,5
Поросята-отъемыши	2,5	0,8
Овцы	2 – 2,5	0,8 – 1,1
Куры	0,1 – 0,12	-
Лошади	2,6 – 3,2	12

Таблица 3

Примерные нормы расхода подстилки на одно животное в сутки, кг

Виды животных	Солома	Торф		Опилки
		верховой или переходный	низинный	
КРС	4 – 6	6 – 8	8 – 10	3 – 4
Лошади	5 – 8	4 – 6	6 – 8	2 – 3
Овцы и козлы	0,6 – 1	0,8 – 1	-	1,5 – 2
Свиноматки с поросятами	5 – 6	6 – 8	9 – 10	-
Холостые свиноматки и хряки	2 – 3	3 – 4	5 – 6	2,5 – 3
Поросята-отъемыши	1 – 1,5	1,5 – 2	2 – 3	-

Таблица 4

Суточный расход воды при различных гидравлических системах уборки навоза

Вид животных	Расход воды при системе уборки навоза, л:			
	прямосмывной	рециркуляционной	отстойно-лотковой	самотечной
На одну корову	40 – 50	10 – 15	20 – 25	5 – 10
На одну взрослую свинью	15 – 20	5 – 6	2 – 4	0,5 – 2

Таблица 5

Объемная масса и влажность навоза и торфокрошки

Исследуемый материал	Объемная масса, кг/м ³	Влажность, %
Экскременты	1010-1100	83-85
Навоз свежий солоmistый	400-1200	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

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

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.

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 внесения от 2 до 6 кг на одно животное в сутки, с влажностью 81 %, называют твердым навозом. При внесении 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 до 97 %.

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

Выход навоза от животных в год определяют по формуле:

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

где: $Q_{г}$ - выход навоза от животных в год, кг;

$q_{к}$ – 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;

П - 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 стойловом периоде следует принимать 50 %, а в пастбищный период – 85 % от расчетного суточного значения, т.е.

$$Q'_{с} = (0,45 - 0,58) \times Q_{с} \text{ и } Q''_{с} = (0,80 - 0,85) \times Q_{с}.$$

Годовой выход навоза:

$$Q_{г} = 1/1000 \times (Q'_{с} \times D_{ст.} + Q''_{с} \times D_{п}),$$

где: $Q_{г}$ - годовой выход навоза, т;

$D_{ст.}$, $D_{п}$ – продолжительность стойлового и пастбищного периодов.

Принимают $D_{ст.} = 190 - 210$ суток, $D_{п} = 155 - 195$ суток.

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

$$F_{хр.} = 1/h \times (Q_{с} \times D_{хр} / \rho),$$

где: $F_{хр.}$ - площадь навозохранилища, м²;

h – высота укладки навоза, (h=1,5 – 2,5);

$Q_{с}$ – суточный выход навоза на ферме от всего поголовья;

$D_{хр}$ – продолжительность хранения навоза в навозохранилище;

ρ – 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. На основе расчетов принимают размеры типового навозохранилища, учитывая, чтобы его объем не превышал 3 – 4 тыс. тонн.

В хозяйствах оборудуют наземные, полузаглубленные, заглубленные, а также открытые и закрытые навозохранилища. 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.

МИКРОКЛИМАТ ПРОЕКТИРУЕМОГО ПОМЕЩЕНИЯ

1. ОБОГРЕВ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Система нагрева воздуха в сельскохозяйственных производственных зданиях. В не отапливаемых 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:

$$Q = Z \times C (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}),$$

где: Q – количество тепла, необходимого для подогрева воздуха, (ккал/час);
 Z – количество приточного воздуха, поступающего за один час, ($\text{м}^3/\text{час}$);
 C – удельная теплоемкость воздуха, равная $0,31$ (ккал/ $\text{м}^3/\text{час}$);
 $t_{\text{в}}$ – температура в помещении, $^{\circ}\text{C}$;
 $t_{\text{н}}$ – 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 Ц 4-70 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 – подаваемый воздух проходит через электрический нагреватель. Требуется лишь на относительно короткое время на самую холодную пятидневку в январе. Один кВт энергии дает 860 ккал тепла. Локальный, местный обогрев зоны размещения животных, молодняка с/х животных и птицы. Применение “светлых” и “темных” источников инфракрасного излучения. В свинарниках-маточниках и птичниках используют комбинированный обогрев: подогрев приточного воздуха и локальный обогрев.

2. МЕТОДЫ РАСЧЕТА ОБЪЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ.

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 рекомендательным 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 нормативами относительной влажности, а также количеством влаги, определяемой за 1 ч всеми животными, содержащимися в помещении (табл. 1, 2, 3 в приложении).

Объем вентиляции по влажности рассчитывают по формуле:

$$L = Q / q_1 - q_2,$$

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, г/ м^3 ;
 q_2 – абсолютная влажность наружного воздуха в переходные периоды года (ноябрь – март), г/ м^3 .

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 (в соответствии с таблицей 1 в приложении), выделяют следующее количество водяных паров в 1 ч: одна корова массой 400 кг и удоем 10 кг – 404 г, 60 коров – 24240 г; корова массой 400 кг и удоем 15 кг – 458 г, а 10 коров – 4580 г влаги; корова массой 600 кг и удоем 15 кг – 549 г, а 90 коров – 49410 г. Одна сухостойная корова массой 600 кг выделяет - 489 г влаги, а 40 коров – 19560 г.

Испарение с пола стойл, кормушек, поилок, стен и других ограждений зависит от санитарного состояния помещения (табл. 2 в приложении). В нашем примере это составляет 7 % влаги, выделяемой животными (97790 г), то есть 6845,3 г.

Следовательно, общее количество водяных паров в воздухе коровника за 1 ч равняется 104635,3 г.

Согласно рекомендуемым нормам, температура воздуха в коровнике должна быть 10⁰С, а относительная влажность – не выше 85 %. Максимальная влажность при температуре 10⁰С составляет 9,17 г/м³. Следовательно при 100 %-ной влажности и температуре 10⁰С 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 (3,3 г/м³) абсолютной влажности воздуха по Брянской обл. за ноябрь (см. табл. 3 приложения).

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

$$L = 104635,3 / 7,79 - 3,3 = 23304,1 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

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 а помещении: 23304,1 : 2937,6 = 7,9, то есть 8 раз за час.

Следует отметить, что большие кратности воздухообмена (10 - 15) не влияют на здоровье животных, допускается кратность (5-8 раз).

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

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

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 определить скорость движения воздуха в вытяжной вентиляционной трубе), м/с; 3600 – число секунд в 1 ч. Таким образом:

$$S = 23304,1 / 1,25 \times 3600 = 5,17 \text{ м}^2.$$

Вытяжные вентиляционные трубы работа с наибольшей эффективностью при сечении труб 0,8х0,8 м или 1х1 м. Следовательно, можно установить 8 или 5 вытяжных труб. Общая площадь приточных каналов размером 0,2х0,2 м составляет 40-70 % общей площади вытяжных труб. Для Северо - Запада это равняется 50 %. Следовательно, общая площадь всех приточных каналов равна 5,17 : 2 = 2,58 м². Если площадь сечения одного приточного канала 0,04 м², то общее количество составляет 64, то есть по 32 приточных канала на каждой сене. 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.

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

$$L = K / C_1 - C_2,$$

где: L – количество воздуха, которое необходимо удалить из помещения за 1ч, чтобы поддержать в нем содержание СО₂ в пределах нормы, ч/ч;

K – количество СО₂, выделяемое всеми животными в помещении за 1 ч, л;

C₁ – ПДК углекислого газа в 1м³ воздуха помещения, л;

C₂ – содержание углекислого газа в 1 м³ наружного воздуха, л.

Пример: Коровник на 200 животных с четырехрядным их размещением, размером, 64x17x2,7 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 №1 в приложении) выделяет следующее количество (л) CO₂ в 1 ч: корова массой 400 кг и удоем 10 кг – 114, а 120 коров – 13 680; корова массой 600 кг и удоем 15 кг – соответственно 171, а 50 коров – 8550; сухостойная корова массой 600 кг – 138, 30 коров – 4140.

Следовательно, все животные за 1 ч выделяют 26 370 л CO₂

Величину C₁ определяют, исходя из допустимого содержания CO₂ в воздухе помещения для коров 0,25 % объемных, то есть в 1 м³ (1000 л) воздуха находится 2,5 л газа.

Показатель C₂ определяют, исходя из содержания в наружном воздухе 0.03 % объемных углекислого газа, то есть в 1 м³ (1000 л) воздуха – 0,3 газа.

Следовательно, чтобы содержание углекислого газа в воздухе коровника не поднималось выше 0,25 %, необходимо каждый час удалять его из помещения:

$$L = 26\ 370 / 2,5 - 0,3 = 11\ 986\ \text{м}^3.$$

Кубатура помещения – 2937,6 м³. Кратность воздухообмена в помещении равна: 11,986 : 2937,6 = 4, т. е. 4 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 обеспечивает 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 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:

$$L = S \times v \times 360,$$

где: L – производительность вентилятора, м³/ч;
S – площадь сечения воздуховода м²;
v – скорость движения воздуха в воздуховоде, м/с;
3600 – число секунд в 1ч.

Пример. Площадь воздуховода – 0,8 м², скорость движения воздуха в воздуховоде 2, 2 м/с

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

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

Если объем вентиляции равен 30 000 м³/ч, то для подачи в здание свежего воздуха потребуется 5 вентиляторов (30000/6336=5) указанной выше производительности.

3. РАСЧЕТ ТЕПЛООВОГО 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 относительного воздуха и воздуха помещения;
- 2) от количества наружного воздуха, подаваемого в помещение;
- 3) от влияния охлаждения помещений ветрами и расположение зданий по отношению к сторонам света.

По данным теплового баланса основывается выбор того или иного устройства всех ограждающих конструкций при проектировании 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 (тепло потери).

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).

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 рассчитываем по формуле:

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

где: $Q_{\text{вент.}}$ - расход тепла на обогревание поступающего воздуха;

0,24 – теплоемкость воздуха, ккал/кг/град;

L – количество воздуха, удаляемого из помещения за один час, кг;

t вн. – температура воздуха, удаляемого из помещения;

t н. – температура наружного воздуха, поступающего в помещение.

Удаляемый воздух из объемных единиц переводится в весовые (1 кв. метр воздуха весит 1,247 кг).

2) расход тепла на испарение влаги с пола и других ограждающих конструкций ($Q_{\text{исп.}}$), рассчитывают путем умножения количества влаги, испаряющейся с ограждающих конструкций 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:

$$Q_{\text{зд.}} = \sum K F \times \Delta t,$$

где: $Q_{\text{зд.}}$ - расход тепла на теплопередачу через ограждающие конструкции;

K – коэффициент общей теплопередачи материала в ккал/ч/м²/град;

F – площадь ограждающей конструкции, м²;

Δt – разность температур наружного и внутреннего воздуха;

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

Площадь ограждающей конструкции рассчитывается следующим образом:

потолка – путем умножения внутренних размеров длины и ширины помещения;

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

пола – по зонам:

1-ая зона – до 2-х метров от стен;

2-ая зона – то 2-х метров до 4-х метров;

3-я зона – от 4-х метров до 6 -ти метров и т.д.

При этом, в первой 2-х метровой зоне площадь пола, примыкающая к углам наружных стен, учитывается дважды. Кроме того, тепло потери через стены, окна, двери рекомендуется увеличить на 8 – 13 % за счет воздействия ветра.

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

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:

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

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 15⁰С, температура в помещении по нашим условиям должна быть 10⁰С, тогда температура наружного воздуха не должна опускаться ниже 5⁰С.

4. ОСВЕЩЕННОСТЬ

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 $1080 \times 1/2 \times 1,5 = 60$ 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 3-4 Вт на кв. метр 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 ватах 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 люкс (лк) умножают количество Вт/м² на следующие коэффициенты:

Таблица 6

Мощность ламп	Лампы накаливания	Люминесцентные 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 %.

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 утиль-завода.

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении курсового проекта необходимо указать соответствует ли проектируемый объект современным требованиям и как это отразится на производстве животноводческой продукции в хозяйстве.

**Список рекомендуемой литературы для работы
над курсовым проектом**

Основной

1. Кузнецов А.Ф. и др. Гигиена сельскохозяйственных животных. М: ВО Агропромиздат. 1992.
2. Кузнецов А.Ф., Баланин В.И. Справочник по ветеринарной гигиене. - М.: Колос, 1984. - 280с.
3. Храбустовский И.Ф. и др. Практикум по зоогигиене. М.: Колос, 1984. - 280 с.
4. Ходанович Б.В. Проектирование и строительство животноводческих объектов. Москва. Агропромиздат. 1990. - 225 с.
5. Шведчиков Е.Н. Практикум по зоогигиене. Самара, 1999. - 134 с.

Дополнительный

1. Антонов А.П.и др. Альбом-справочник по реконструкции молочных ферм. М., "Россельхозиздат", 1977.
2. Белянчиков Н.Н., Смирнов А.И. Механизация животноводства. М., "Колос", 1983. - 360 с.
3. Найденский М.С. Зоогигиенический контроль за условиями содержания птицы. М., 1990. - 180 с.
4. Найденский М.С. Зоогигиеническая оценка ресурсосберегающих МВА Технологий в птицеводстве. М., 1993. - 50 с.
5. Отраслевые нормы освещения с.-х. зданий, предприятий, сооружений. М: ВИЭСХ, 1992. - 18 с.
6. Растемешин С.Н. Микроклимат животноводческих ферм. М. АГРО НИИТЭИТО. 1992. - 28 с.
7. Тюрев Г.В. Вентиляция животноводческих помещений. Иваново, 1991. - 15 с.
8. Шведов В.В., Дмитриев М.Т., Рязанцев В.П. Системы естественной вентиляции животноводческих помещений. М. ВНИИТЭ Иагропром, 199. - 25 с.

Приложения

Приложение 1

Количество тепла, H₂O и CO₂, выделяемое животными

Животные	Масса животного, кг	Выделение на одно животное				
		тепла, ккал/ч		углекислоты, л/ч	водяных паров, г/ч	
		общее	свободное			
1	2	3	4	5	6	
Быки-производители	400	739	550	10	350	
	600	914	660	136	430	
	800	1087	780	162	516	
	1000	1280	920	191	610	
Коровы стельные (сухостойные)	300	664	478	90	319	
	400	790	569	110	380	
	600	1018	733	138	489	
Коровы при уровне лактации:	10	300	708	510	96	340
	400	841	605	114	404	
	600	1051	757	135	505	
	15	300	817	588	122	392
	15	400	954	687	143	458
Волы откормочные	15	600	1143	823	171	549
	400	1025	738	139	493	
	600	1247	898	169	599	
	800	1490	1073	202	715	
Телят в возр.: (мес)	1000	1763	1269	239	846	
	1	30	100	72	15	47
	40	141	102	21	67	
	50	174	124	26	83	
от 1 до3	80	256	185	38	121	
	40	162	117	22	78	
	60	236	170	32	113	
	100	370	266	42	177	
от 3 до 4	130	420	302	57	202	
	90	273	196	37	131	
	120	406	292	55	195	
	200	593	398	75	265	

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6
4 и старше	120	354	255	48	170
	180	450	324	71	216
	250	545	392	74	262
	350	716	515	97	344
Хряки	100	295	212	40	142
	200	405	292	52	194
	300	517	372	70	250
Свиноматки холостые, супоросные до 2 мес.	100	243	175	33	117
	150	281	202	38	135
	200	323	233	44	156
Свиноматки супоросные (за 9 сут. до опороса)	100	288	208	40	139
	150	339	244	46	164
	200	384	276	52	180
Свиноматки с поросятами сосунами	100	584	420	79	282
	150	665	480	90	320
	200	768	555	104	370
Свиньи откормочные	100	317	338	43	153
	200	420	302	57	202
	300	553	398	75	267
Молодняк в возрасте: от 2 от 5 до 8 от 8 до 5	15	110	79	15	53
	60	185	133	30	89
	80	235	170	35	112
	90	273	196	37	132
	100	287	206	39	138
Жеребцы-производители	400	761	551	113	318
	600	1050	728	150	438
	800	1220	884	181	508
	1000	1431	1037	213	597
Кобылы холостые и мерини	400	637	461	95	255
	600	836	606	124	349
	800	1018	738	152	385

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6	
Кобылы жеребые	400	761	551	113	318	
	600	990	717	138	412	
	800	1220	884	181	508	
Кобылы подсосные с приплодом	400	1417	1026	211	590	
	600	1635	1192	245	608	
	800	2101	1522	312	878	
Молодняк рысистых пород: старше 6 мес	200	574	416	86	235	
	400	801	655	119	335	
	500	888	632	133	370	
старше 1 года	600	970	710	145	403	
	Молодняк тяжелых пород: старше 6 мес	300	746	540	111	311
	500	904	658	135	376	
старше 1/2 года	700	1010	730	151	420	
	Бараны	50	154	111	79	25
80		202	145	104	33	
100		216	156	116	37	
Овцы холостые	40	114	82	59	19	
	50	135	97	69	22	
	60	168	121	77	25	
Овцы суягные	40	135	97	69	22	
	50	154	111	79	25	
	60	168	121	87	28	
Овцы подсосные с приплодом	40	268	193	74	23	
	50	288	207	87	28	
	60	316	228	97	31	
Ягнята от 6 мес. и ремонтный молодняк	20	87	53	45	14	
	30	101	73	57	18	

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6
Содержание в клетках					
Птицы (на1кг массы/ч) Взрослое поголовье: Куры-несушки (50-70%)	2 – 2,5	11,4	6,8	1,54	4,5
Содержание на глубокой подстилке					
Куры-несушки (50-70%)	2 - 2,5	13,1	7,9	1,44	3,75
Утки	3 – 4	8,0	4,8	1,11	5,7
Гуси	6 – 8	6,7	4,0	1,0	3
Индейки	6 – 8	11,1	6,7	1,32	4,2
Молодняк					
Цыплята яичных кур в возрасте, нед:					
1	0,06	15,24		2,7	11,85
4	0,25	13,40		2,2	5,55
9 – 17	1,14	6,66		1,26	3,12
10 – 22	1,45	6,31		1,02	3,00
Цыплята - бройлеры в возрасте, нед:	1,3	6,84		1,44	3,3
1 – 8 (в клетках)	1,4	7,4		1,63	3,45
1–9 (на полу)	0,4	23,4		3,5	10,5
Утята в возрасте, нед:	0,9	16,8		2,5	7,5
1,5	2,5	9,0		1,35	4,05
3					
7					
Гусята в воз.:					
1,5 нед.	0,45	13,4	8,0	2,00	6,00
3 нед.	1,2	11,0	6,6	1,65	4,95
10 нед.	4,6	6,36	3,8	0,95	2,85
Индюшата в возрасте, нед:					
3	0,25	14,0	8,4	2,10	6,30
7	0,8	12,4	7,4	1,85	5,55
Кролики-самцы	3,5	16,08	11,58	2,41	7,69
самки	3,5	18,6	14,28	1,98	9,48
Молодняк	0,2	4,2	3,02	0,63	2,01
	0,5	6,92	4,98	1,04	3,31
	1,0	10,51	7,57	1,58	5,02
	3,0	14,98	10,79	2,25	7,17

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

Приложение 2

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

Условия	Коровники, телятники, %	Свинарники маточники и откормочники, %
Удовлетворительный санитарный режим, исправно работает канализация, регулярная уборка навоза, применение достаточных количеств торфяной подстилки	7	9
Те же условия, но при соломенной подстилки.	10	12
Условия удовлетворительные. Уборка навоза 2-3 раза в сутки. Нерегулярная работа канализации(засорение). Недостаточное количество подстилки.	15	20
Те же условия, но нет подстилки.	25	30

Приложение 3

Средние показатели температуры и абсолютной влажности воздуха

Пункты	t ⁰ , минус °С			Абсолютная влажность, г/м ³		
	ноябрь	январь	март	ноябрь	январь	март
Благовещенск	11,5	24,3	9,4	2,1	1,0	2,0
Красноярск	-	22,0	10,0	6,4	4,4	5,5
Новосибирск	-	18,4	10,0	2,3	1,2	1,8
Омск	8,5	19,6	11,2	2,4	1,0	1,8
Свердловск	7,8	15,6	7,4	3,5	1,7	2,8
Оренбург	4,6	15,4	7,5	3,1	1,6	2,5
Архангельск	5,9	13,3	8,1	3,0	1,8	2,2
Вологда	4,2	12,0	5,9	3,1	2,0	2,6
Ленинград	0,6	10,4	5,3	3,3	2,5	2,8
Пермь	6,7	15,4	7,2	3,7	1,9	2,9
Казань	4,7	13,5	7,0	4,3	2,1	3,2
Москва	2,8	10,8	4,8	3,5	2,1	2,8
Минск	0,5	6,8	2,1	4,2	2,8	3,7
Харьков	0,5	7,1	1,5	4,2	2,6	3,8

Приложение 4

Изменение норм выделения водяных паров животными в зависимости от температуры воздуха внутри помещения

Температура воздуха внутри помещения, °С	Коэффициент для определения количества водяных паров (К), выделяемых различными группами животных		
	КРС	свиньи	овцы
-10	0,61	-	-
-5	0,67	0,72	0,50
0	0,76	0,85	0,80
+5	0,86	0,98	0,96
+10	1,00	1,00	1,00
+15	1,24	1,13	1,20
+20	1,70	1,50	1,50
+25	2,40	1,96	2,00

Приложение 5

Технические характеристики вентиляторов

Номер вентилятора	Диаметр колеса, мм	Подача, тыс.м ³ /ч	Полное давление, МПа	Частота вращения, Мин(-1ст.)	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

Приложение 6

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 (-1степени)	1450	960	960
Мощность двигателя	0,25	0,37	1,1
Диапазон регулировок частоты вращения	5:1	10:1	8:1
Масса электровентилятора, кг	16	34	55

Приложение 7

Нормы освещения помещений для КРС, свиней, овец, лошадей, птиц и кроликов

Помещение	Нормы естественного освещения		Искусственная освещенность в зоне размещения животных, лк	
	коэф-нт естественной освещенности (КЕО), %	световой коэффициент (СК)	при газоразрядных лампах	при лампах накаливания.
Крупный рогатый скот				
Для привязного и беспривязного содержания коров, нетелей, выращивания и доращивания молодняка	0,4 -1,0	1/10-1/15	75	30
Для откорма КРС	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	0,5-1,2	1/10	75	20
Для ремонтного молодняка	0,5 -1,2	1/10	75	30
Для молодняка до 4 мес после отъема	0,5 -1,2	1/10	75	30
Для свиней на откорме:				
1-го периода	0,5	1/20	50	30
2-го периода	0,5	1/20	50	20
Овцы				
Для маток, баранов, молодняка после отбивки в валухов	0,35-0,5	1/20	50	30
Тепляки	0,35-0,8	1/15	100	50
Манеж в бараннике, стригальный пункт (на уровне стола и станка)	1,0	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	75	30
Для молодняка, манеж для запряжки, седловики и тренинга	0,8-1,0	1/8-1/10	75	30
Птица				
Для взрослой птицы:				
При напольном содержании	0,7	1/10-10/12	75	30
При клеточном содержании	0,7	1/10	70	30
	0,35	1/20	20	75
Для содержания бройлеров (напольное, клеточное)	1,0	1/8-1/10	6-20-75	6-20-75
	0,8-1,0	1/15-1/20	75	30
Для содержания молодняка				
Инкубаторные залы				
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

Расчетные физические показатели строительных материалов
и конструктивных элементов

Наименование	Объемный вес кг/м ³	Козф-нт тепло-проводности, Ккал/м/ч/град
1	2	3
Асбестоцементные плиты и листы	1900	0,30
Асбестоцементные и изоляционные плиты	500	0,11
	300	0,08
Асфальтобетон	2100	0,90
Железобетон	2500	1,40
Бетон с гравием	2400	0,25
Шлакобетоны на топливных шлаках	1600	0,64
	1400	0,55
	1200	0,45
	1000	0,35
Керамзитобетон	1400	0,50
	1200	0,40
	1000	0,30
	800	0,25
Бетоны ячеистые автоклавные (газобетон, пентобетон)	1000	0,34
	800	0,25
	600	0,18
	400	0,13
	300	0,11
Пеноселекат автоклавный и пенобетон неавтоклавный	1000	0,35
	800	0,25
	600	0,18
	400	0,13
Глинобитные или сырцевые стены	2000	0,80
Саманные стены	1600	0,6
Смазка в перекрытиях (в сухом состоянии):		
глиношлаковая;	1300	0,45
глиносоломенная;	1000	0,30
глиноопилочная	800	0,25
Грунт растительный под зданием	1800	1,00
Засыпки:		
из сухого песка;	1600	0,50
из растительной земли;	1600	0,45
из пемзы и туфа	600	0,20
	400	1,15
Керамзит	900	0,35
	500	0,18
Сосна и ель поперек волокон	550	0,15
Сосна и ель вдоль волокон	550	0,30
Дуб поперек волокон	800	0,20

1	2	3
Дуб вдоль волокон	800	0,35
Стружка в плотной набивке	300	0,10
Опилки древесные	250	0,08
Опилки антисептированные	300	0,11
Плиты древесноволокнистые	300	0,10
	600	0,14
Плиты древесноволокнистые бесцементные	250	0,065
	100	0,5
	600	0,15
Фанера клееная	7850	50,0
Сталь строительная	1400	0,55
Известняк, ракушечник	1300	0,45
Известняковый туф		
Кладка из обыкновенного глиняного обожженного кирпича:	1800	0,70
на тяжелом растворе;		
на легком растворе с объемным весом раствора 1400 кг/м ³	1700	0,65
Кладка из силикатного кирпича на любом растворе:	1900	0,75
Кладка из дырчатого кирпича на тяжелом растворе:	1300	0,45
при 105 отверстиях;	1300	0,50
при 60 отверстиях;	1360	0,55
при 31 отверсти		
Кладка из семищелевых кирпичей на тяжелом растворе	1400	0,55
Цементно-песчаный раствор или штукатурка из него	1800	0,80
	1600	0,70
Известково-песчаный раствор	1000	0,20
Картон плотный	700	0,15
Картон обыкновенный	600	0,15
Рубероид, пергамент, толь	300	0,09
Соломит	400	0,12
Камышит: машинного прессования;	250	0,08
ручного прессования	120	0,04
Набивка из соломенной резки	2500	0,65
Стекло оконное	200	0,05
Вата стеклянная		

Содержание

Общие положения	3
Расчетно-пояснительная записка	4
1. Введение.....	4
2. Обзор литературы.....	4
2.1. Проектное задание, назначение и размеры здания.....	4
3. Внутренняя планировка.....	5
4. Водоснабжение и поение животных.....	5
5. Канализация и расчет навозохранилищ.....	9
Микроклимат проектируемого помещения	13
1. Обогрев животноводческих помещений.....	13
2. Методы расчета объема вентиляции помещений для животных.....	14
3. Расчет теплового баланса в животноводческих помещениях.....	18
4. Освещенность.....	21
Ветеринарно-санитарные мероприятия	22
Заключение	22
Список рекомендуемой литературы для работы над курсовым проектом	23
Приложения	24

Учебное издание

Лилия Владимировна Ткачева

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.

Редактор Л.С. Лаптева

Лицензия ЛР № 020880 от 26 мая 1999 г.
Подписано к печати 18.02.03г. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Бумага печатная Усл.п.л. 1.97. Тираж 100 экз. Изд. № 583

Издательство Брянской государственной сельскохозяйственной академии
243365, Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянская ГСХА