

# СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ



• ИЗДАТЕЛЬСТВО ТГТУ •

Министерство образования Российской Федерации  
ТАМБОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

## **СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ**

Методические указания к курсовой работе  
по дисциплине «Проектирование сельскохозяйственных зданий»  
для студентов специальности 290300 «Промышленное и  
гражданское строительство» дневной и заочной форм обучения

Тамбов  
• Издательство ТГТУ •  
2002

УДК 728.6 (075)  
ББК Н75 я 73-5  
С29

Утверждено Редакционно-издательским советом университета

Рецензент  
Доктор технических наук, профессор  
*В.П. Ярцев*

С29 Сельскохозяйственные здания: Метод. указ. / Сост.: О.Б. Демин, Т.Ф. Ельчищева. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2002. 32 с.

В методических указаниях приводятся основные принципы проектирования объемно-планировочных и конструктивных решений зданий сельскохозяйственного назначения, обоснование технологических, физико-технических, архитектурно-художественных и экономических основ проектирования сельскохозяйственных зданий.

Предназначены для студентов специальности 290300 «Промышленное и гражданское строительство».

УДК 728.6 (075)  
ББК Н75 я 73-5

© Тамбовский государственный  
технический университет  
(ТГТУ), 2002

Учебное издание

## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ

Методические указания

Составители: ДЕМИН Олег Борисович,  
ЕЛЬЧИЦЕВА Татьяна Федоровна

Редактор Т. М. Глинкина  
Компьютерное макетирование Т. А. Сынковой

Подписано к печати 10.12.2002.

Формат 60 × 84/16. Гарнитура Times. Бумага газетная. Печать офсетная.

Объем: 1,86 усл. печ. л.; 1,8 уч.-изд. л.

Тираж 100 экз. С. 763

Издательско-полиграфический центр  
Тамбовского государственного технического университета  
392000, Тамбов, ул. Советская, 106, к. 14

### Введение

Курсовая работа предусматривает архитектурную разработку животноводческого комплекса и одноэтажного здания основного производственного назначения, входящего в его состав.

Цель выполнения курсовой работы: развитие творческого мышления в решении архитектурно-композиционных, объемно-планировочных и инженерно-технических задач проектирования животноводческих комплексов и зданий основного производственного назначения, входящих в их состав.

Основные задачи курсовой работы:

- освоение приемов разработки архитектурно-композиционного и объемно-планировочных решений схем генеральных планов животноводческих комплексов;
- освоение навыков разработки объемно-планировочного и конструктивного решений сельскохозяйственного здания из современных индустриальных конструкций массового изготовления;
- развитие навыков выполнения архитектурно-строительных чертежей;
- закрепление навыков работы с технической литературой, типовыми проектами, строительными нормами и правилами, каталогами индустриальных строительных изделий и т.п.

Проектируемый животноводческий комплекс должен отвечать современным тенденциям развития предприятий такого типа; предусматривать высокий уровень механизации и автоматизации технологических процессов, создание оптимальных условий для содержания животных, обеспечивающих их высокую продуктивность.

Здания, входящие в состав комплекса, должны в полной мере отвечать технологическим, функциональным требованиям, иметь хорошие архитектурно-художественные качества, обладать

необходимыми прочностью, устойчивостью и долговечностью, быть экономичными при строительстве и эксплуатации.

Представленная к защите курсовая работа должна быть выполнена в соответствии с выданным заданием. Объем, состав и качество выполнения курсовой работы должны отвечать требованиям, изложенным в настоящих методических указаниях.

Работы, не соответствующие требованиям, содержащие грубые архитектурно-планировочные и конструктивные ошибки, выполненные графически неудовлетворительно, к защите не принимаются и возвращаются на доработку.

## **1. ОБЪЕМ И СОСТАВ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

Во всех вариантах задания должен быть разработан проект одноэтажного здания основного производственного назначения, входящего в состав животноводческого комплекса. Во всех вариантах класс здания III, грунты в основании – пучинистые, глубина залегания грунтовых вод значительно ниже отметки подошвы фундамента. В соответствии с требованиями технологического процесса, природно-климатическими условиями здание должно быть оборудовано инженерно-техническими системами кормления, поения, доения, навозоудаления, а также системами отопления, вентиляции, водоснабжения, канализации и т.п.

Исходные данные для разработки проектного решения и указания по выбору задания приведены в прил. 1.

Курсовая работа состоит из чертежей и пояснительной записки. Объем работы 1,0 – 1,5 листа формата А1 и 25 – 30 страниц пояснительной записки. Графическая часть работы состоит из следующих чертежей: схема генерального плана животноводческого комплекса, план здания, поперечные разрезы 3-х вариантов конструктивного решения, продольный разрез основного варианта, главный и боковой фасады, планы полов, покрытия, кровли, фундаментов, разрез по стене и 4 – 6 конструктивных узлов.

Планы здания, фасады, продольный разрез, планы полов, покрытия, кровли, фундаментов выполняются в масштабе 1 : 200 или 1 : 400; поперечные разрезы – в масштабе 1 : 50 или 1 : 100, разрез по стене и конструктивные узлы – 1 : 10 или 1 : 20.

В пояснительной записке описывается технологический процесс, приводятся технологические схемы предприятия, выполняется расчет структуры стада предприятия и вместимости зданий основного производственного назначения, определяется номенклатура зданий и сооружений, входящих в состав проектируемого животноводческого комплекса.

Затем устанавливается объем технологических, инженерно-технических требований к зданию, требования к микроклимату основных производственных помещений, способы механизации основных производственных процессов на комплексе, определяются источники энерго-, водо-, теплоснабжения и канализации здания; разрабатываются санитарно-защитные, зооветеринарные, природоохранные и противопожарные мероприятия для зданий и территории комплекса; осуществляется выбор и описание площадки, отводимой под строительство.

В следующей части пояснительной записки описывается разработанное объемно-планировочное решение здания, приводятся его технико-экономические показатели. Затем представляется конструктивное решение здания, описываются основные виды несущих и ограждающих конструкций основного варианта, устанавливаются мероприятия по обеспечению жесткости и устойчивости производственного здания.

В конце пояснительной записки приводится список использованных источников. В тексте пояснительной записки обязательны ссылки на использованные источники. Примерное содержание пояснительной записки приведено в прил. 2.

## 2 . ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Выполнение курсовой работы рекомендуется вести в последовательности, указанной в табл. 1. Ориентировочная трудоемкость отдельных этапов курсовой работы позволяет студенту планировать самостоятельную работу над ними.

Таблица 1

№	Наименование отдельных этапов работ	Ориентировочная трудоемкость, %
1	<b>Сбор исходных данных на проектирование.</b> Ознакомление с заданием. Составление географической, социально-экономической и климатической характеристик района строительства	5
2	<b>Технология содержания животных.</b> Определение назначения здания, системы содержания животных, составление технологической схемы содержания животных. Расчет структуры стада предприятия и вместимости зданий. Определение номенклатуры зданий и сооружений, входящих в состав комплекса	15
3	<b>Требования, предъявляемые к зданию.</b> Установление объема технологических, санитарно-защитных, зооветеринарных, противопожарных и др. требований к животноводческому комплексу и зданиям, входящим в его состав. Определение параметров микроклимата для проектируемого производственного помещения	10
4	<b>Проектирование объемно-планировочного решения здания.</b> Ознакомление с объемно-планировочным решением аналогичных зданий. Составление эскиза плана здания с расстановкой основного технологического оборудования, проектирование технологического разреза	10

*Продолжение табл. 1*

№	Наименование отдельных этапов работ	Ориентировочная трудоемкость, %
---	-------------------------------------	---------------------------------

5	<b>Проектирование конструктивного решения.</b> Разработка вариантов конструктивного решения здания. Подбор основных несущих конструкций по каталогам, альбомам типовых конструкций (фундаментов, колонн, несущих и ограждающих конструкций покрытия). Составление эскизов вариантов поперечного разреза здания. Разработка мероприятий по обеспечению жесткости и устойчивости. Теплотехнический расчет стен и покрытия. Разработка конструкции стены и покрытия. Выполнение эскиза разреза по стене. Светотехнический расчет. Назначение размеров и конструктивного решения заполнения светопроемов. Составление эскизов планов фундаментов, полов, покрытия и кровли. Проектирование элементов пола, ворот, дверей, перегородок и др. элементов здания	20
6	<b>Проектирование схемы генерального плана комплекса.</b> Зонирование территории комплекса, определение состава зон. Определение технологической связи между зонами комплекса и зданиями основного производственного назначения. Составление эскиза схемы генерального плана комплекса. Расчет технико-экономических показателей генерального плана	10
7	<b>Оформление чертежей основного производственного здания и схемы генерального плана</b>	20
8	<b>Составление и оформление пояснительной записки</b>	10

В процессе проектирования здания необходимо выполнять эскизы его элементов, узлов на миллиметровой бумаге с соблюдением масштаба. При составлении пояснительной записки эскизы используются для иллюстрации текста.

### **3. СОСТАВЛЕНИЕ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ. ОБЪЕМ ТРЕБОВАНИЙ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫХ К КОМПЛЕКСУ**

Выполнение курсовой работы начинается со сбора исходных данных и установления объема архитектурных, технологических, инженерно-технических, санитарно-гигиенических, зооветеринарных, противопожарных и др. требований к зданиям.

Необходимо составить географическую, геологическую и социально-экономическую характеристики населенного пункта или района области, в котором предполагается строительство. В этом разделе указываются широта и долгота, географическое положение, характер рельефа, геологические и гидрогеологические особенности района строительства. Социально-экономическая характеристика должна содержать информацию о наличии трудовых ресурсов и их профессиональном составе, о возможности использования местных строительных материалов, о мощности подрядных строительных организаций и базы строительной индустрии. Для составления этих характеристик рекомендуется использовать различные справочные и энциклопедические издания, географические атласы и т.п.

Особое внимание должно быть обращено на составление климатических характеристик района строительства. Основой для их составления служит СНиП «Строительная климатология» [12]. В пояснительной записке их удобно представить в виде табл. 2.

Таблица 2

**П р и р о д н о - к л и м а т и ч е с к и е х а р а к т е р и с т и к и р а й о н а  
с т р о и т е л ь с т в а**

№	Наименование характеристики	Величи на характе ристик и	Обосно вание
1	Место строительства		
2	Строительный климатический район		
3	Зона влажности района строительства		
4	Нормативная глубина промерзания грунта, м		
5	Температура наружного воздуха, °С: - средняя наиболее холодных суток; - средняя наиболее холодной пятидневки		
6	Скорость ветра в январе по направлениям, м/с		
7	Повторяемость скорости ветра по направлениям в январе, %		
8	Скорость ветра в июле по направлениям, м/с		
9	Повторяемость скорости ветра по направлениям в июле, %		
10	Грунты основания		
11	Уровень грунтовых вод		

В графе 4 табл. 2 указывается источник получения информации в соответствии со списком использованных источников в конце пояснительной записки. Ссылка на источник должна быть достаточно подробной и включать номера страницы, таблицы, рисунка, графика и т.п.

При составлении табл. 2 можно использовать компьютерную программу для ПЭВМ, имеющуюся на кафедре «АиСЗ». Эта программа позволяет получать климатические характеристики района строительства, производить построение графиков скорости и повторяемости скорости ветра по сторонам горизонта («розы ветров»).

Далее в соответствии с назначением предприятия и заданной системой содержания животных [4, 5] определяются группы животных, содержащихся на комплексе, и составляются технологические схемы работы предприятия. Примеры таких технологических схем приведены в прил. 3 и 4.

Затем в соответствии с [4 или 5] выполняется расчет структуры стада предприятия и количества скотомест, необходимого для выполнения производственной программы, количества и типа зданий основного производственного назначения в составе комплекса.

**Расчет свиноводческих предприятий** начинается с определения девяти исходных показателей, приведенных в табл. 3.



**ТАБЛИЦА 3**

№	Наименование показателя	Рекомендуемая величина показателя	Обоснование
1	Производственная программа (мощность комплекса)	По заданию	Задание
2	Выход поросят на один опорос, голов: - для комплекса промышленного типа	9,5	Прил. 3, табл. 24, [5]
3	Срок службы маток и хряков, лет	2,5	[5]
4	Продолжительность подсосного периода, дней: - при раннем отъеме поросят - при позднем отъеме поросят	26 ... 45 До 60	[5, стр. 7]
5	Возврат поросят при переводе на откорм, месяцев	3 ... 4	То же
6	Количество опоросов в год от одной матки	2,2	[3]
7	Продолжительность откорма, дней	120	То же
8	Процент сохранности поголовья за период выращивания и откорма, %	80 ... 95	То же
9	Размер группы маток в подсосный период	30	То же

Затем определяется режим производства по формуле:

$$P = 365 \text{ ПМ} \cdot \text{ПГ} \cdot \text{КС} / \text{МК},$$

где P – ритм производства, т.е. оптимальный промежуток времени, в течение которого осуществляется формирование производственных групп свиней и обеспечивается получение единицы продукции; ПМ – размер группы подсосных маток; ПГ – количество поросят от одной матки за один опорос; МК – мощность комплекса, т.е. количество откармливаемых свиней в год; КС – коэффициент сохранности поголовья, определяемый как

$$\text{КС} = \text{процент сохранности} / 100 \%$$

Далее в соответствии с табл. 4 определяют размеры групп маток, находящихся в различных физиологических фазах в зависимости от величины группы подсосных маток.

Количество производственных групп по каждой фазе технологического цикла устанавливается путем деления ее продолжительности на ритм производства. Полученные значения округляются до целых чисел в большую сторону. Количество поголовья по каждой фазе технологического цикла определяется путем умножения размера технологической группы на количество групп.

Количество скотомест для размещения и выращивания ремонтных свинок рассчитывают по формуле:

$$\text{ПС} = \text{ПМ} \cdot K_i \cdot \text{ПП} / P,$$

где ПМ – размер группы подсосных маток;  $K_i$  – коэффициент браковки маток за один опорос, определяемый как частное от деления коэффициента ежегодной браковки маток ( $K_i = 0,4$ ) на количество опоросов в год от одной матки; Р – ритм производства; ПП – продолжительность периода подготовки ремонтных свинок к осеменению, равный 24 дням.

Таблица 4

№	Фазы физиологического развития	Величина коэффициентов
1	Подсосные матки	1,0
2	Матки осеменяемые и с неустановленной супоросностью	1,46
3	Матки холостые	0,8
4	Матки с установленной супоросностью	1,1
5	Матки тяжелосупоросные за 7 ... 10 дней до опороса	1,1

Количество поросят-сосунов и поросят-отъемышей в группе определяется умножением размера группы подсосных маток на количество поросят от одной матки за один опорос. Аналогично рассчитывается поголовье в группах, передаваемых на откорм. При расчете поголовья поросят-отъемышей и поросят, передаваемых на откорм, учитывают коэффициент сохранности поголовья.

При расчете количества скотомест на комплексе предусматривают резервные места для проведения дезинфекции и выполнения производственной программы.

Продолжительность периода дезинфекции принимается равной 4 дням. При ритме производства более 4 дней количество скотомест для дезинфекции равно величине одной группы животных. При ритме производства менее 4 дней количество резервных мест определяется делением числа дней дезинфекции на ритм производства и последующим умножением на размер группы животных.

Для выполнения производственной программы предусматривается резерв мест в следующих пределах: для холостых и осеменяемых маток – 10 %; для поросят-отъемышей, отстающих в развитии – до 8 %; для поросят-сосунов после отъема от маток в свиарнике-откормочнике – 5 – 10 %.

В прил. 5 приведен пример расчета вместимости свиноводческого комплекса мощностью 54 тыс. голов свиней в год.

**НА ПРЕДПРИЯТИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПОТРЕБНОЕ КОЛИЧЕСТВО СКОТОМЕСТ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПУТЕМ УМНОЖЕНИЯ РАЗМЕРА ПРЕДПРИЯТИЯ, УСТАНОВЛЕННОГО ПРОЕКТНЫМ ЗАДАНИЕМ И ДЕЙСТВУЮЩЕЙ НОМЕНКЛАТУРОЙ [4], НА РАСЧЕТНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ, ПРИВЕДЕННЫЕ В ТАБЛ. 5.**

Коэффициент 0,12 для расчета количества мест в родильном отделении установлен, исходя из условия получения 60 % отелов в одном полугодии и 40 % в другом; при равномерных отелах этот коэффициент может быть уменьшен до 0,1.

Как видно из табл. 5, количество скотомест для животных, находящихся в различных физиологических стадиях, определяется, исходя из количества коров в структуре стада.

В прил. 7 приведен пример расчета количества скотомест для комплекса крупного рогатого скота молочного направления на 800 коров с 50 % коров в структуре стада.

Проведенный расчет количества скотомест позволяет определить количество зданий основного производственного назначения, потребное для размещения всех животных и выполнения производственной программы. Пользуясь номенклатурой [4, 5], необходимо составить перечень зданий и сооружений, входящих в состав проектируемого животноводческого комплекса. Перечень удобно составлять в табличной форме, образец приведен в прил. 6. Порядковые номера зданий в таблице (прил. 6) должны соответствовать номерам этих зданий на схеме генерального плана и экспликации к нему.

ТАБЛИЦА 5

№	Группы животных	50 % коров в структуре стада	90 % коров в структур е стада
1	Коровы:	1,00	1,00
	- дойные	0,75	0,75
	- сухостойные	0,13	0,13
	- новотельные и глубокостельные (в родильном отделении)	0,12	0,12
2	Нетели (за 2 – 3 месяца до отела)	0,12	0,12
3	Телята профилакторного периода (до 10 – 20 дневного возраста)	0,06	0,06
4	Телята:	0,60	–
	- в возрасте от 10 – 20 дней до 3 – 4 месяцев	0,30	
	- от 3 – 4 до 6 месяцев	0,30	
5	Молодняк:	0,35	–
	- от 6 до 12 месяцев	0,10	–
	- от 12 до 18 месяцев и нетели до 6 – 7 месяцев стельности	0,25	–
	<b>ИТОГО</b>	<b>2,13</b>	<b>1,18</b>

Далее необходимо установить объем технологических, инженерно-технических, санитарно-гигиенических, зооветеринарных, противопожарных и др. требований к зданию и животноводческому комплексу в целом.

Объем технологических требований устанавливается в соответствии с [4] и [5], а также [8, 10]. Необходимо установить вид основного объемно-планировочного элемента (стойла, индивидуальный или групповой станок, групповая секция и т.п.), его основные размеры, размеры технологических проходов и их расположение в соответствии с назначением комплекса, принятой системой содержания, вида, пола, возраста и физиологического состояния животных. Итогом работы по определению объема технологических требований должен быть разработанный поперечный технологический разрез. Исходные данные для составления такого разреза приведены в [8, с. 165 – 167, 209 – 212].

Инженерно-технические требования включают в себя требования по классу здания, его капитальности и долговечности, огнестойкости основных несущих конструкций. Объем этих требований устанавливается в соответствии [8, 9, 10, 11]. Требования к инженерному оборудованию здания (системам водоснабжения, канализации, отопления, вентиляции, электротехническим устройствам) устанавливаются в соответствии с [10].

Противопожарные требования к комплексу в целом устанавливаются в соответствии с [15]. Определяется величина противопожарных разрывов между зданиями, потребность в источниках пожарного водоснабжения и др. требования.

При определении объема требований к зданию следует иметь в виду, что одноэтажные животноводческие здания проектируются, как правило, III класса, категория производства в помещениях для содержания животных – Д.

Санитарно-гигиенические требования устанавливаются в соответствии с [3, 4, 5, 7, 10, 14]. Определяются допустимая расчетная температура и влажность внутреннего воздуха, газовый состав воздушной среды, допустимый уровень шума, требуемая величина коэффициента естественной освещенности (КЕО).

В соответствии с [4] и [5] устанавливается также ширина санитарно-защитной зоны, величины санитарных и зооветеринарных разрывов. Ширина санитарно-защитной зоны – это допустимое минимальное расстояние между животноводческим комплексом и жилой застройкой; санитарные разрывы – это расстояния между комплексом и другими сельскохозяйственными предприятиями, железными и автомобильными дорогами; зооветеринарные разрывы – расстояния между данным комплексом и другими животноводческими или птицеводческими предприятиями.

#### **4. ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНОЕ РЕШЕНИЕ ЗДАНИЯ ОСНОВНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Прежде чем приступить к составлению объемно-планировочного решения здания, следует ознакомиться с основными принципами унификации и стандартизации в строительстве сельскохозяйственных зданий, см. пример в [4].

Ширина зданий может приниматься равной 6,0; 9,0; 12,0; 18,0 и 21,0 м, шаг крайних колонн 3,0 или 6,0 м; шаг средних колонн – 6,0 м, а высота здания – 2,4; 2,7; 3,0; 3,6; 4,8; 6,0 м. Правилами унификации допускается в зданиях шириной 21,0 м применение пролетов 7,5 или 9,0 м в сочетании с пролетом 6,0 м. Например, 7,5 + 6,0 + 7,5 м или 6,0 + 9,0 + 6,0 м.

Длина здания должна быть кратной 6,0 м. Многопролетные здания следует проектировать с пролетами одного направления, одинаковой ширины, с одинаковым шагом колонн, без перепада высот покрытия.

Далее по [4], [5] или [8] необходимо ознакомиться с нормами площадей на один технологический элемент (стойло, групповая секция, индивидуальный или групповой станок и др.) шириной технологических (кормовых, навозных, кормонавозных и др.) и эвакуационных проходов. Расположение технологических элементов должно быть увязано с системой содержания животных, принятыми системами раздачи кормов и навозоудаления. При составлении объемно-планировочного решения следует иметь в виду, что наиболее рациональным является расположение технологических элементов рядами вдоль проходов (см. примеры объемно-планировочных решений в [1, 6, 8, 16]).

Здание, помимо помещений основного производственного назначения, должно включать ряд подсобных и служебных помещений. Перечень этих помещений и их площади указаны в [8, с. 169, 208]. Размещать подсобные и служебные помещения рекомендуется в торцах здания.

Для оценки объемно-планировочных решений сельскохозяйственных зданий используется несколько коэффициентов.

Первый коэффициент  $K_1 = S_{пр} / S_{п}$ , где  $S_{пр}$  – площадь производственных помещений,  $m^2$ ;  $S_{п}$  – полезная площадь,  $m^2$ , характеризует использование площади здания. Естественно, необходимо стремиться к тому, чтобы производственная площадь занимала как можно больше места. Полезная площадь определяется как сумма площадей производственных, подсобных и вспомогательных помещений.

Коэффициент  $K_2 = S_{пр} / N$ ;  $K_2 = S_{п} / N$  или  $K_2 = V / N$  характеризует использование производственной ( $S_{пр}$ ), полезной ( $S_{п}$ ) площадей или объема ( $V$ ) здания на одно скотоместо. Здесь  $N$  – число животных, содержащихся в здании.

Коэффициент  $K_3 = S_{н.ст} / S_{п}$ , где  $S_{н.ст}$  – площадь наружных стен, характеризует компактность объемно-планировочного решения.

Полученные в результате проектирования здания коэффициенты  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  должны быть сопоставлены со значениями этих коэффициентов для современных типовых проектов.

При значительном отклонении коэффициентов от эталонных объемно-планировочное решение здания должно быть пересмотрено и улучшено.

Итогом работы по составлению объемно-планировочного решения является чертеж плана здания с расстановкой технологических элементов, основными размерами и площадями помещений. На плане здания должны быть нанесены модульные продольные и поперечные оси здания и проставлены необходимые размеры в соответствии с требованиями.

#### **5. КОНСТРУКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ ЗДАНИЯ**

Конструктивное решение здания проектируется в соответствии с заданием. заданием предусматривается применение двух основных конструктивных схем: стоечно-балочной и рамной.

Предлагается два варианта стоечно-балочной конструктивной схемы: с малыми пролетами 6,0; 7,5 и 9,0 м и большими пролетами 18,0; 21,0 м. Рамная схема может применяться с пролетами 18,0 м или 21,0 м. В вариантах здания со стоечно-балочной конструктивной схемой и наружными стенами из крупных блоков целесообразнее последние запроектировать несущими. При таком решении при небольших пролетах 6,0; 7,5 м конструктивная схема трансформируется в схему с неполным каркасом, а при пролетах 18,0; 21,0 м – в схему с несущими стенами.

Проектирование конструктивной схемы здания следует вести на чертеже поперечного разреза здания, подбирая по учебникам, учебным пособиям, альбомам и каталогам [2, 6, 8] соответствующие несущие конструкции: колонны, фундаменты, стены, покрытия и др.

При проектировании конструктивного решения здания необходимо рассмотреть 2 – 3 варианта по заданию преподавателя. Варианты должны быть представлены чертежами поперечных разрезов здания с указанием на них всех основных конструктивных элементов. Варианты должны быть оценены по количеству монтажных элементов, их стыков, расходу материалов и др. показателям.

Варианты задания предусматривают применение двух типов фундаментов: столбчатых и свайных. Столбчатые фундаменты применяются стаканного типа под железобетонные колонны или рамы. Свайные фундаменты могут применяться со сваями любого типа по выбору студента [8, с. 105, 108.] В вариантах задания с несущими стенами из крупных бетонных блоков вместо столбчатых следует под стены проектировать ленточные фундаменты, а вместо свайных под колонны – свайные под несущие стены. Под самонесущие крупнопанельные стены фундаменты устраиваются в виде фундаментных балок, опирающихся на фундаментные башмаки стаканного типа.

Колонны, полурамы рамных конструкций, несущие и ограждающие конструкции покрытия здания подбираются студентом самостоятельно в зависимости от величины пролетов, высоты здания и заданной конструктивной схемы. При малых пролетах (6,0; 7,5 м) несущие конструкции покрытия или чердачного перекрытия рекомендуется принимать в виде настила железобетонных ребристых плит по железобетонным балкам. В случае больших пролетов при стоечно-балочной конструктивной системе несущие конструкции покрытия следует проектировать в виде железобетонных, стальных, металло-деревянных или др. балок, ферм, плит покрытия типа КЖС или др. большепролетных конструкций. Рамные конструкции могут применяться любого типа из приведенных в [8], например, прямоугольные или составные таврового сечения.

Ограждающие конструкции покрытия здания проектируются с учетом теплотехнических требований. Покрытия проектируются вентилируемые с легкими эффективными утеплителями типа минеральной ваты. Толщина утеплителя определяется теплотехническим расчетом [3, 7, 12].

Стены здания проектируются в соответствии с заданием. Варианты задания предусматривают применение крупнопанельных стен двух типов и стен из крупных бетонных блоков. Крупнопанельные стены применяют с различными типами разрезки: горизонтальной трехрядной с опиранием на фундаментную балку или цокольные панели; двухрядной из панелей повышенной заводской готовности с оконными проемами; однорядной из панелей повышенной заводской готовности на всю высоту здания, опирающихся на обрезы фундамента. По конструктивному решению панели применяют бетонные из бетонов с легким ячеистым заполнителем или трехслойных с эффективным утеплителем из минераловатных плит или пенополистирола. Некоторые варианты задания предусматривают применение многослойных крупных панелей с обшивками из асбестоцементного листа или цементно-стружечных плит. В этих случаях цокольные панели следует проектировать обычными из керамзитобетона, имеющего большую влагостойкость. Толщина стеновых панелей устанавливается по теплотехническому расчету в соответствии [3, 7, 14] с учетом п. 2.16 [10].

Оконные заполнения проектируются с учетом теплотехнических требований и требований к естественному освещению помещений. При выборе конструкций окон с необходимыми теплозащитными качествами следует руководствоваться [14, прил. 6 и 13]. После назначения размеров оконных проемов они уточняются в соответствии с приближенным светотехническим расчетом, выполняемым по [13].

Полы в основных производственных помещениях проектируются в соответствии с теплотехническими требованиями. Типы полов, рекомендуемые к применению в животноводческих зданиях, назначают по [10, п. 2.12]. Величина показателя тепловой активности пола в местах отдыха животных (при содержании без подстилки) должна быть проверена соответствующим расчетом [3]. Расчет показателя тепловой активности пола может быть выполнен по программе для ПЭВМ, разработанной на кафедре «АиСЗ».

## 6. Генеральный план животноводческого

Проектирование генерального плана животноводческого комплекса ведется с учетом технологических требований, ориентации по сторонам горизонта, рельефа местности, господствующего направления ветров, санитарно-защитных, зооветеринарных и др. требований.

Размеры площадки, отводимой под строительство, и ее конфигурация должны обеспечивать возможность размещения всех зданий и сооружений животноводческого комплекса в соответствии с требованиями технологического процесса и принятым объемно-планировочным решением.

Санитарно-гигиенические требования реализуются через определение ориентации зданий комплекса по сторонам горизонта в зависимости от инсоляции и направления господствующих ветров, установленных санитарных, зооветеринарных разрывов и величины санитарно-защитных зон, мероприятий по охране почвы, воздушного и водного бассейна.

Ориентация здания основного производственного назначения должна быть меридиальной, т.е. продольной осью с севера на юг.

Величины санитарных, зооветеринарных разрывов и санитарно-защитной зоны подбираются в соответствии с условием, изложенным в [4, 5].

При проектировании территория комплексов делится на ряд функциональных зон различного назначения. Зонирование территории осуществляется в соответствии с требованиями [10]. Обычно выделяют три основные зоны: производственную, хранения и подготовки кормов, хранения и переработки отходов. Кроме них на территории желательны выделение административной, ветеринарно-санитарной зон и зон подсобно-вспомогательных зданий. Зону хранения и переработки навоза обычно размещают за пределами основной территории комплекса.

Размещение зон должно осуществляться с учетом последовательности технологического процесса, движения людских и грузовых потоков, связи зон с внешними коммуникациями, расположением въездов и выездов, соблюдения санитарно-гигиенических, зооветеринарных и противопожарных требований. При этом следует стремиться к сокращению протяженности инженерных коммуникаций, увеличению компактности застройки.

В производственной зоне размещают здания и сооружения для содержания скота и другие объекты, связанные с технологическим процессом (рампы, весы, доильно-молочные блоки, родильные и т.д.). Зону по периметру огораживают.

В зоне хранения и подготовки кормов размещают сооружения для хранения силоса, сенажа, корнеплодов, сенохранилища, зернохранилища, склада концентратов, а также кормоприготовительные и кормосмесительные цехи. Данная зона размещается рядом с производственной, так называемой «белой зоной».

Зону хранения и переработки навоза располагают на расстоянии не менее 75 м от ограды комплекса. В пределах зоны размещают цех обезвоживания навоза, навозохранилища, систему полей фильтрации и другие сооружения.

В административной зоне размещают здания управления с бытовыми помещениями. Их размещают таким образом, чтобы один из фасадов выходил на предобъектную площадку. В этой зоне размещают места для отдыха работающих, спортивные площадки.

В ветеринарно-санитарной зоне размещают изолятор для больных животных, амбулаторию, стационар, ветеринарную лабораторию, убойно-санитарный пункт. В зоне подсобно-вспомогательных зданий и сооружений размещают хозяйственный корпус с дезинфекционной станцией, пункт технического обслуживания, гараж, котельную, трансформаторную, сооружения водоснабжения.

В практике проектирования применяют пять основных приемов застройки территории комплекса: павильонную, блокированную, моноблочную, многоэтажную и смешанную.

Выбор типа застройки зависит от специализации комплекса, системы содержания животных, уровней и способов механизации технологических процессов, природно-климатических особенностей района строительства, рельефа, размера и конфигурации участка, связи с селитебной зоной и др. факторов.

Работа над генеральным планом комплекса завершается составлением его технико-экономических показателей и вычислением плотности застройки. Полученная плотность застройки должна быть сопоставлена с нормативной по СНиП [15].

В конце пояснительной записки представляются выводы с оценкой проделанной работы.

#### *Список рекомендуемой литературы*

- 1 Гераскин Н.Н., Стерн В.Н., Соколов Л.Н. Сельскохозяйственные производственные комплексы. М.: Стройиздат, 1982. 177 с.
- 2 Кутухтин Е.Д., Коробков В.А. Конструкции промышленных и сельскохозяйственных производственных зданий и сооружений: Учеб. пособие для вузов. М.: Стройиздат, 1982.
- 3 Леденев В.И., Демин О.Б. Строительная теплофизика. М.: МИХМ, 1986.
- 4 ОНТП 1-77. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий крупного рогатого скота. М., 1979.
- 5 ОНТП 2-77. Общесоюзные нормы технологического проектирования свиноводческих предприятий. М., 1979.
- 6 Осмоловский М.С., Старков А.А., Шаруденко Ю.С. Животноводческие комплексы на промышленной основе. М., 1984. 143 с.
- 7 Расчет и проектирование ограждающих конструкций зданий: Справ. пособие к СНиП / НИИ строит. физики. М.: Стройиздат, 1990. 233 с.
- 8 Сельскохозяйственные здания и сооружения / Д.Н. Топчий, В.А. Бондарь, О.Б. Кошлатый, Н.П. Олейник, В.И. Хазин. М.: Агропромиздат, 1985. 480 с.
- 9 СНиП 2.01.02-85\*. Противопожарные нормы / Госстрой СССР. М.: АПП ЦИТП, 1991. 13 с.
- 10 СНиП 2.10.03-84. Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения / Госстрой России, ГУП ЦПП, с изм. № 1. М., 2000. 10 с.
- 11 СНиП 21-01-97\*. Пожарная безопасность зданий и сооружений / Госстрой России, ГУП ЦПП, с изм. № 1. М., 1999. 15 с.
- 12 СНиП 23-01-99. Строительная климатология / Госстрой России. М.: ГУП ЦПП, 2000. 57 с.
- 13 СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение / Минстрой России. М.: ГУП ЦПП, 1995. 36 с.
- 14 СНиП II-3-79\*. Строительная теплотехника / Госстрой России. М.: ГУП ЦПП, 1998. 29 с.
- 15 СНиП II-97-76. Генеральные планы сельскохозяйственных предприятий. Нормы проектирования. М.: Стройиздат, с изм. № 1, 1985 и № 2, 1990. 20 с.
- 16 Степанова В.Э. Основы проектирования агропромышленных комплексов. М.: Агропромиздат, 1985.

## Приложение 1

### ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ «ЖИВОТНОВОДЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС»

Выбор исходных данных на проектирование животноводческого комплекса осуществляется по шифру студента, который соответствует номеру его зачетной книжки или студенческого билета.

По табл. 1 данного приложения выбирается вид животноводческого комплекса.

**Таблица 1**

Последняя цифра шифра	
Нечетная	Четная
Свиноводческое	По содержанию крупного рогатого скота

Затем для свиноводческого предприятия по табл. 2 уточняется его направление, а по табл. 3 – его мощность и район строительства.

**Таблица 2**

Последняя цифра шифра и направление предприятия
---

1, 2, 3, 4	5, 6, 7	8, 9, 0
Откормочное с законченным производственным циклом	Репродукторное	Откормочное с неполным производственным циклом

Таблица 3

Последняя цифра шифра	1	3	5	7	9
Мощность свиноводческого предприятия, тыс. голов / год	12	24	36	54	108
Район строительства	Тамбовская область	Липецкая область	Воронежская область	Курская область	Нижегородская область

Примечание. При мощности 108 тыс. свиней / год предприятие проектируется откормочным с неполным производственным циклом независимо от предпоследней цифры шифра.

Далее по табл. 4 для свиноводческого предприятия в зависимости от суммы двух последних цифр шифра устанавливается величина пролета и конструктивное решение здания основного производственного назначения. Если сумма двух исходных цифр шифра студента более 9, то вариант задания принимается по последней цифре суммы.

Таблица 4

Сумма двух последних цифр шифра	0; 2	1; 3	4; 6	5; 7	8; 9
Назначение здания	Свинарник для проведения опоросов, не более 600 голов	Свинарник для холостых и супоросных маток, не более 600 голов	Свинарник для свиноматок с установленной супоросностью, не более 1200 голов	Свинарник для поросят-отъемышей	Свинарник для свиноматок с установленной супоросностью, не более 2000 голов
Величина пролета несущих конструкций	9,0	9,0	18,0	18,0	9,0



покрытия					
Конструктивная схема здания	С неполным каркасом и несущими наружными стенами	Стойчатая балочная	Рамная	Стойчатая балочная	Рамная
Фундаменты	Ленточные	Столбчатые	Столбчатые	Свайные	Свайные
Стены	Крупноблочные, керамзитобетон	Крупнопанельные повышенной заводской готовности	Крупнопанельные, керамзитобетон	Крупнопанельные повышенной заводской готовности	Крупнопанельные, керамзитобетон
Покрытие	Чердачное, деревянное	Совместное вентилируемое по железобетонным плитам	Совместное вентилируемое по железобетонным плитам	Ферма, многослойные плиты	Комплексная железобетонная плита

Для предприятий по содержанию крупного рогатого скота по табл. 5 определяется направление и схема содержания животных, а по табл. 6 – мощность предприятия и район строительства.

**Таблица 5**

Предпоследняя цифра шифра	Направление предприятия и система содержания животных
0; 1; 2	Производство молока с привязным содержанием коров (90 % коров в структуре стада)
3; 4	Производство молока с беспривязным содержанием коров (90 % коров в структуре стада)
5; 6	Производство молока и мяса с законченным

	производственным циклом с привязным содержанием коров (50 % коров в структуре стада)
7; 8; 9	Производство молока и мяса с законченным производственным циклом и беспривязным содержанием коров (50 % коров в структуре стада)

Таблица 6

Последняя цифра шифра	0	2	4	6	8
Мощность предприятия по содержанию крупного рогатого скота, голов / год	400	800	800	1200	1200
Район строительства	Саратовская область	Пензенская область	Волгоградская область	Рязанская область	Тульская область

Затем по табл. 7 для предприятия по содержанию крупного рогатого скота в зависимости от суммы двух последних цифр шифра устанавливается величина пролета и конструктивное решение здания. Так же как и в предыдущем случае, если сумма двух последних цифр шифра более 9, то вариант задания принимается по последней цифре суммы.

ТАБЛИЦА 7

Сумма двух последних цифр шифра	0; 9	1; 8	2; 7	3; 6	4; 5
Назначение здания	Коровник на 600 коров с беспривязным содержанием	Коровник на 400 коров с привязным содержанием	Коровник на 400 коров с беспривязным содержанием	Коровник на 600 коров с беспривязным содержанием	Коровник на 200 коров с привязным содержанием
Величина	7,5 + 6,0 + 7,5	7,5 + 6,0 + 7,5	21,0	21,0	21,0

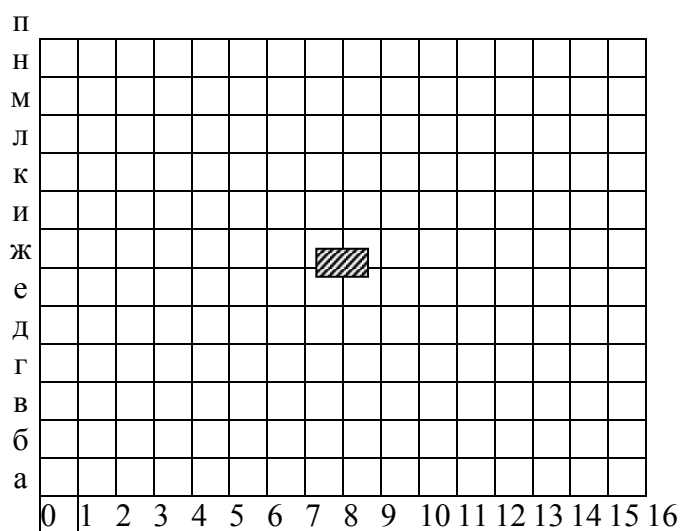
пролет а несущи х констр укций покрыт ия					
Констр уктивн ая схема здания	Стойчно - балочна я	Стойчно - балочна я	Рамная	Стойчно - балочна я	Рамная
Фунда менты	Столбча тые	Свайные	Свайны е	Столбча тые	Столбча тые
Стены	Крупноп анельны е	Крупноп анельны е повыше нной заводско й готовнос ти	Крупно панельн ые, керамзи тобетон	Крупно панельн ые повыше нной заводск ой готовно сти	Крупно панельн ые, керамзи тобетон
Покрыт ие	Чердачн ое, дервян ное	Совмещ енное вентили руемое по железоб етонным плитам	Совмещ енное вентили руемое по железоб етонны м плитам	По стальны м фермам, облегче нные плиты	Железо бетонн ые плиты

Далее с помощью рис. 1 и табл. 8 данного приложения выбирается опорный план для привязки участка проектируемого животноводческого комплекса. На рис. 1 приведена схема расположения населенного пункта, дорог, реки и т.п. В соответствии с последней цифрой шифра по табл. 8 устанавливаются координаты начала и конца автомобильной дороги и реки.

**Таблица 8**

Послед няя цифра шифра	Координаты в соответствии с рис. 1 (прил. 1)			
	Начало автодороги	Конец автодороги	Верхняя точка реки	Нижняя точка реки
0	0, е	16, п	2, а	11, п
1	16, м	1, а	5, а	15, п
2	7, а	11, п	2, п	16, д

3	5, а	8, п	0, и	16, в
4	5, п	14, а	4, п	9, а
5	0, е	16, п	9, а	4, п
6	16, м	1, а	16, в	0, и
7	7, а	11, п	16, д	2, п
8	5, а	8, п	15, п	5, а
9	5, п	14, а	11, п	2, а



**Рис. 1. Схема опорного плана участка:**



└ населенный пункт;      └ 200 м

## Приложение 2

### ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ «ЖИВОТНОВОДЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС»

#### Введение

1. Географическая, социально-экономическая и климатическая характеристики района строительства

2. Назначение предприятия, система содержания животных, расчет структуры стада и вместимости зданий комплекса, состав зданий и сооружений комплекса

3. Требования, предъявляемые к животноводческому комплексу и зданиям основного производственного назначения

3.1. Технологические требования

3.2. Требования к микроклимату основных производственных помещений

3.3. Механизация основных производственных процессов на комплексе

3.4. Энерго-, водо-, теплоснабжение, канализация зданий

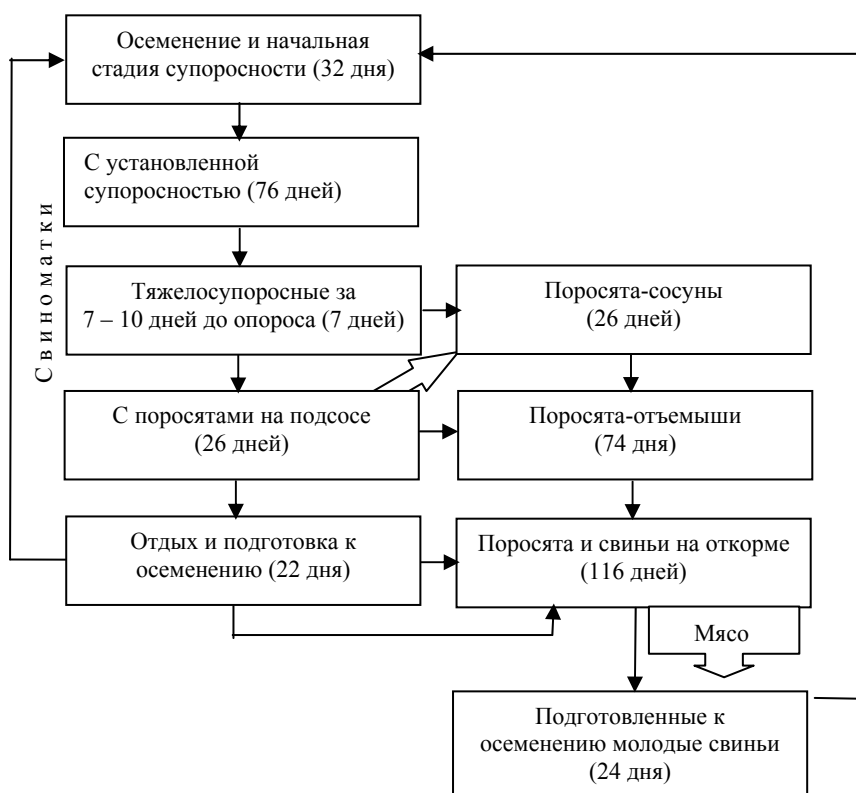
3.5. Санитарно-защитные, зооветеринарные и природоохранные мероприятия для зданий и территории комплекса

4. Выбор и описание площадки, отводимой под строительство

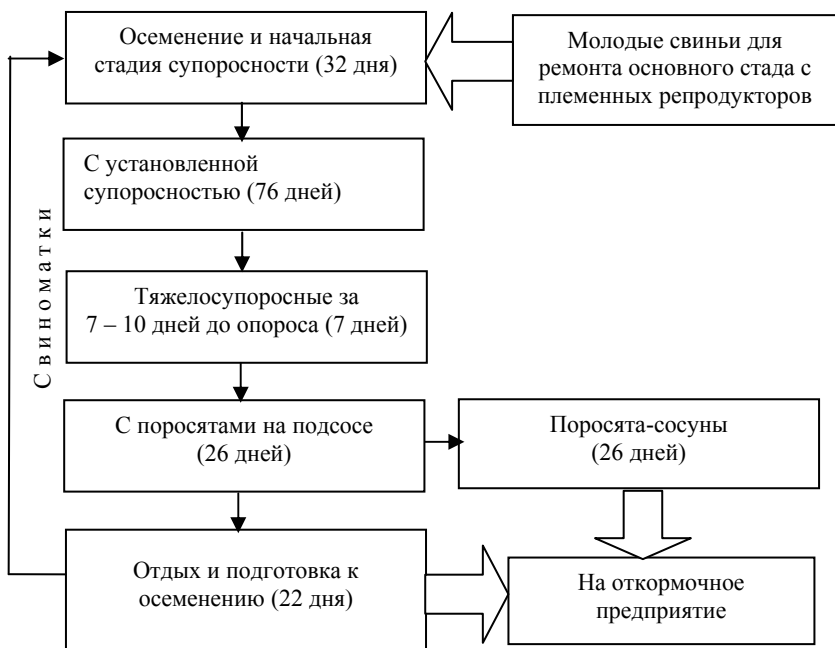
5. Объемно-планировочное решение здания

6. Конструктивное решение здания
  - 6.1. Разработка основного и дополнительных вариантов конструктивного решения здания
  - 6.2. Конструктивная схема здания, обеспечение жесткости и устойчивости
  - 6.3. Колонны
  - 6.4. Несущие и ограждающие конструкции покрытия. Теплотехнический расчет покрытия
  - 6.5. Стены и окна. Теплотехнический расчет стен и окон, светотехнический расчет окон
  - 6.6. Фундаменты
  - 6.7. Полы, внутренняя отделка помещений
  - 6.8. Ворота, двери, перегородки и др. элементы здания
7. Генеральный план территории комплекса
  - 7.1. Зонирование территории комплекса, состав зон
  - 7.2. Техничко-экономические показатели генерального плана
8. Выводы и заключение
9. Список использованных источников

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3



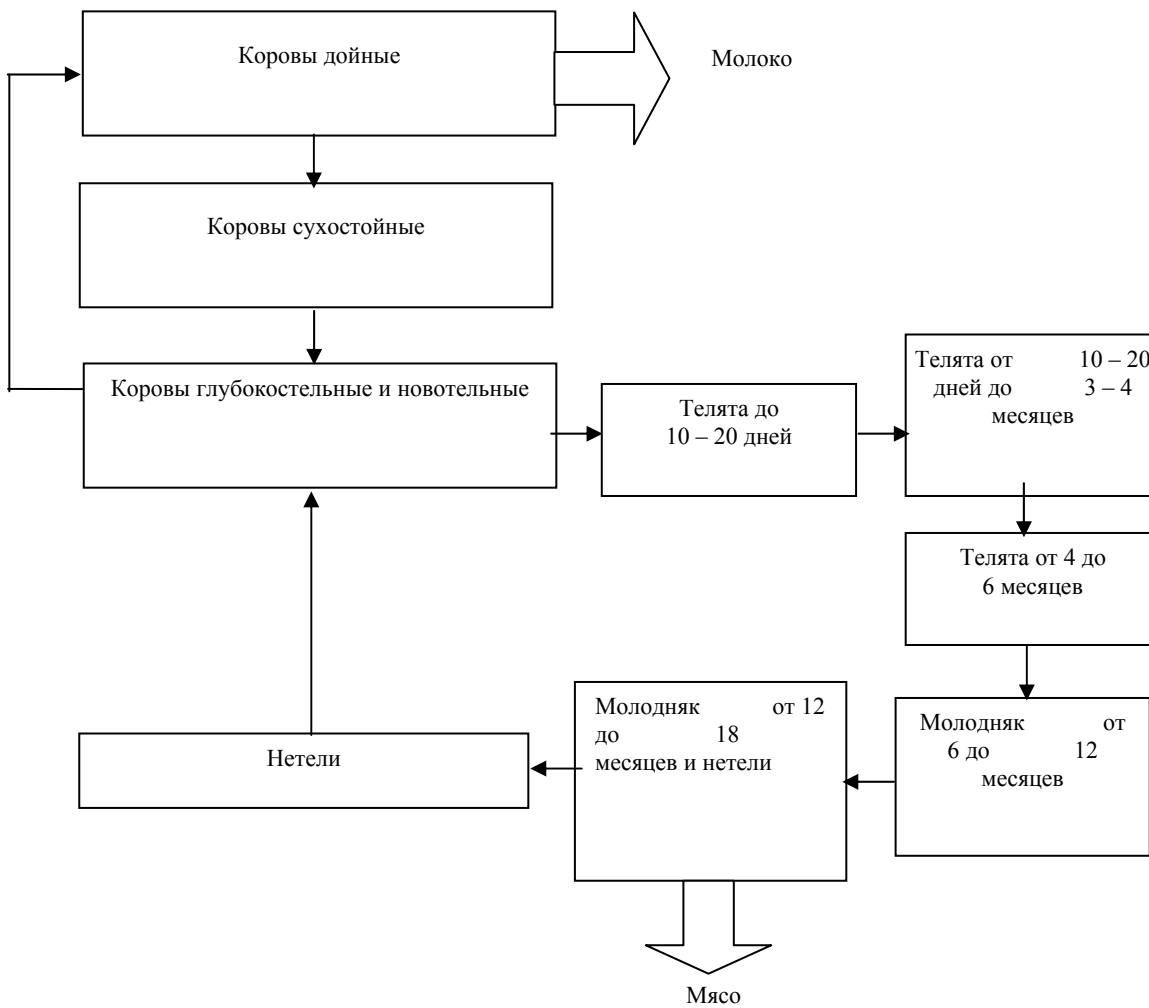
**РИС. 2.**



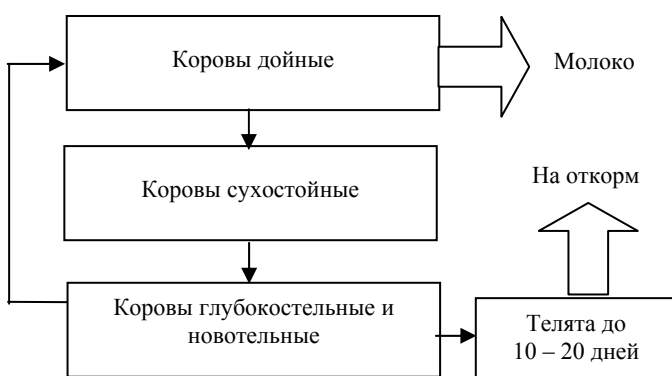
**РИС. 3.**

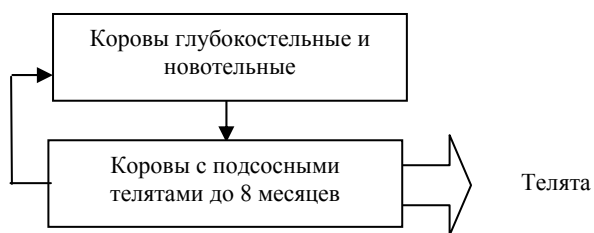


**Рис. 4. Технологическая схема откормочного товарного свиноводческого предприятия**



**РИС. 5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРЕДПРИЯТИЯ С ЗАКОНЧЕННЫМ**





**РИС. 7.**

## П Р И Л О Ж Е Н И Е 5

### РАСЧЕТ ПОГОЛОВЬЯ И СКОТОМЕСТ НА СВИНОВОДЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ МОЩНОСТЬЮ 54 ТЫС. ГОЛОВ СВИНЕЙ В ГОД С ЗАКОНЧЕННЫМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ЦИКЛОМ

1. Исходные данные:	
– мощность комплекса	54 тыс. голов /
	год
– выход поросят на один порос	9,5
– срок службы маток и хряков, лет	2,5
– продолжительность подсосного периода, дней	26
– возраст поросят при переводе на откорм, мес.	3
– количество опоросов в год от одной матки	2,0
– продолжительность откорма, дней	120
– процент сохранности поголовья, %	90



– размер группы подсосных маток, 30  
голов

2. Ритм производства:

$$P = 365 \text{ ПМ} \cdot \text{ПГ} \cdot \text{КС} / \text{МК} = 365 \cdot 30 \cdot 9,5 \cdot 0,9 / 54000 = 1,73 \approx 2 \text{ (дня)}.$$

3. поголовье ремонтных свинок, единовременно содержащихся на комплексе:

$$PC = \text{ПМ} \cdot K_i \cdot \text{ПП} / P = 30 \cdot (0,4 / 2,0) \cdot 24 / 2 = 72 \text{ (голов)}.$$

4. Размеры технологических групп животных:

Фазы физиологического цикла	Коэффициент в соответствии с табл. 20 ОНТП	Размер группы
Подсосные матки	1,0	30
Матки осеменяемые и с неустановленной супоросностью	1,46	44
Матки с установленной супоросностью	1,1	33
Матки за 7 – 10 дней до опороса	1,1	33
Матки холостые	0,8	24

Далее расчет ведется в виде таблицы, приведенной ниже.

*Продолжение табл.*

Фазы технологического цикла	Расчет поголовья					Расчет скотомест		
	Продолжительность	Количество	Количество голов в	Всего голов	Количество дней на	Количество резервных групп	Всего групп	Количество



## Приложение 7

Расчет поголовья и скотомест на предприятии крупного рогатого скота молочного направления на 800 голов с 50 % коров в структуре

1. Исходные данные:

- мощность комплекса (количество коров в структуре стада), голов – 800;
- процент коров в структуре стада, % – 50;
- неравномерность отела коров – 60 % в первом и 40 % во втором полугодии.

2. В соответствии с табл. 5 определяется соотношение между группами животных, находящихся в различных фазах физиологического развития. Количество животных по каждой фазе определяется путем умножения расчетного коэффициента (табл. 5) на количество коров на предприятии (800 голов). Расчет выполняется в виде следующей таблицы.

### Расчет необходимого количества помещений и количества скотомест

№	Наименование групп животных или стадий технологического процесса	Расчетный коэффициент в соответствии с табл. 5	Потребное количество скотомест	Продолжительность периода	Примечание
1	Коровы:	1	800		
	- дойные	0,75	600		
	- сухостойные	0,13	104		
	-	0,12	96		

	новотельные и глубококостельные (в родильном отделении)				
2	Нетели (за 2 – 3 месяца до отела)	0,12	96		
3	Телята профилактического периода (до 10 – 20 дневного возраста)	0,06	48		

Продолжение табл.

№	Наименование групп животных или стадий технологического процесса	Расчетный коэффициент в соответствии с табл. 5	Потребное количество скотомест	Продолжительность периода	Примечание
4	Телята:	0,60	480		
	- от 10 – 20 дней до 3 – 4 месяцев	0,30	240		
	- от 3 – 4 до 6 месяцев	0,30	240		
5	Молодняк:	0,35	280		
	- от 6 до 12 месяцев	0,10	80		
	- от 12 до 18 месяцев и нетели до 6 – 7 месячной стельности	0,25	200		
Итого		2,13	1704		