

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра «Проектирование и технический сервис транспортно-  
технологических систем»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по выполнению курсовой работы**  
**по дисциплине «Теория и расчет машин для животноводческих ферм»**  
**23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»**

**Автор:**  
**к.т.н., доц. Д.К. Муратов**

**Ростов-на-Дону**  
**2018**

УДК 631.3.004

Автор: Д.К. Муратов

Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Теория и расчет машин для животноводческих ферм» – Ростов-на-Дону: Донской гос. техн. ун-т, 2018. – 13 с.

Методические указания содержат необходимые материалы по организации работы студентов очного и заочного отделений по направлению подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», при выполнении курсовой работы по дисциплине «Теория и расчет машин для животноводческих ферм».

Научный редактор д-р техн. наук, профессор Ю.А. Царёв

Ответственный за выпуск зав. кафедрой «Проектирование и технический сервис транспортно-технологических систем» к.т.н., доцент А.В. Бутовченко

---

В печать \_\_\_\_ . \_\_\_\_ .20\_\_ г.  
Формат 60×84/16. Объем \_\_\_\_ усл. п. л.  
Тираж \_\_\_\_ экз. Заказ № \_\_\_\_.

---

Издательский центр ДГТУ Адрес университета и полиграфического предприятия:  
344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1

© Донской  
государственный  
технический  
университет, 2018

## **1 Цели и задачи курсовой работы**

**Цель курсовой работы** изучение теоретических основ планирования и разработки производства продукции животноводства и применение его на практике. Изучение работы и развития агропромышленного животноводческого комплекса. Ознакомление с современным состоянием животноводства и его проблемами. Рассмотрение основных отраслей животноводства: разведения крупного рогатого скота, свиней, овец, птиц.

**Учебный проект (работа)** студента преследует следующие задачи: определить основные параметры проектируемой фермы или комплекса, обосновать технологические решения, подобрать оборудование и дать своему проекту приближенную технико-экономическую оценку. Возможны также проекты по реконструкции существующих ферм, а также курсовые работы научной направленности.

Курсовая работа должна в общем случае содержать:

- 1) расчетно-пояснительную записку объемом 30-40 страниц компьютерного текста;
- 2) графический материал, не менее 2-х листов формата А1 (841x594 мм) или А2 (594x420 мм);
- 3) презентацию работы, необходимую для защиты.

## **2 Задание на курсовую работу**

Темы курсовых работ должны опираться на конкретные задачи, решаемые в агропромышленном комплексе. Предпочтение отдается темам, которые можно использовать для внедрения в производство или учебный процесс, или имеющим научно-исследовательский характер.

**Тема курсовой работы и поголовья животных утверждается руководителем курсовой работы и заведующим кафедрой.**

Рекомендованы следующие тематики:

1. Разработка животноводческого комплекса по выращиванию крупного рогатого скота для получения молочной продукции на N голов;
2. Разработка животноводческого комплекса по выращиванию крупного рогатого скота для получения мясной продукции на N голов;
3. Разработка животноводческого комплекса по выращиванию кроликов на N голов;
4. Разработка животноводческого комплекса по выращиванию свиней на N голов;
5. Разработка животноводческого комплекса по выращиванию коз на N голов;
6. Разработка животноводческого комплекса по выращиванию овец на N голов;

7. Разработка птицеводческого комплекса по выращиванию кур для получения яиц на N голов;

8. Разработка птицеводческого комплекса по выращиванию кур для получения мяса на N голов;

9. Разработка птицеводческого комплекса по выращиванию индюшек для получения яиц на N голов;

10. Разработка птицеводческого комплекса по выращиванию индюшек для получения мяса на N голов;

11. Разработка птицеводческого комплекса по выращиванию перепелов на N голов.

### **3 Содержание графической части курсовой работы**

Графическая часть выполняется в соответствии с ЕСКД и стандартом предприятия СТП-2001 на листах формата А1 (841x597) или А2 (594x420 мм).

Графическая часть обычно содержит:

- генеральный план фермы;
- чертеж машины, участвующей в поточной линии на ферме.

Поточные линии на ферме:

- 1 Поточная линия поения;
- 2 Поточная линия заготовки и приготовления кормов;
- 3 Поточная линия раздачи кормов;
- 4 Поточная линия доения коров (при наличии молочного производства);
- 5 Поточная линия уборки навоза.

### **4 Содержание пояснительной записки курсовой работы**

Титульный лист пояснительной записки курсовой работы является первым листом этого документа. Он должен содержать полное название учебного заведения и кафедры, в которых выполняется проект, наименование темы; фамилию, инициалы и подпись студента; фамилию, инициалы и подпись руководителя курсовой работы.

Пояснительная записка должна быть краткой, но последовательно отражать все разделы. Для иллюстрации излагаемого материала нужно приводить графики, схемы, эскизы, таблицы и фотографии. Расчеты должны сопровождаться ссылками на источники, в том числе литературу, из которых заимствованы формулы, коэффициенты, физико-механические свойства материалов и другие данные. Список литературы должен включать только те источники, которые использованы при работе над проектом.

**Расчетно-пояснительная записка должна включать:**

- титульный лист;
- задание на курсовую работу;

- содержание;
- введение, в котором раскрываются актуальность и значение темы, выполняется краткий аналитический обзор, формулируется цель проекта;
- основную часть, структура и содержание которой зависят от характера работы;
- заключение, в котором содержатся выводы и рекомендации производству;
- библиографический список;
- приложения, содержащие материалы иллюстративного и вспомогательного характера.

### **Основная часть записки обычно содержит:**

1 Общие сведения по теме, характеристика проектируемого комплекса и выбор технологии производственных процессов. Полное описание фермы: подстилочное или бесподстилочное содержание, микроклимат в помещении (температура, влажность), нормы площади, пастбище, описание оборудования, используемого в комплексе.

1.1 Расчет структуры стада.

1.2 Разработка схемы генерального плана фермы.

2 Технологические расчеты производственных линий.

2.1 Расчет годовой (суточной) потребности в кормах.

2.2 Обоснование типа хранилищ для кормов и определение потребности

в них.

2.3 Расчет вентиляции.

2.4 Расчет отопления.

2.5 Расчет водоснабжения.

2.6 Расчет навозоудаления.

3 Расчет основных параметров машины, участвующей в поточной линии.

4 Предложения по дополнительным вариантам расчета.

## **5 Рекомендации по выбору технологии**

**Фермы с беспривязным содержанием** - самый оптимальный вариант для ферм с большим поголовьем крупного рогатого скота, от 200 голов. Беспривязное содержание актуально для крупных молочно - товарных ферм. Беспривязное содержание скота позволяет существенно снизить затраты труда. Коровы перемещаются по коровнику абсолютно свободно. Из-за отсутствия надобности привязывать и отвязывать скот работа животноводов упрощается.

При беспривязном содержании животные разделены на физиологические группы и содержатся в индивидуальных боксах на мягких ковриках или соломенной подстилке. Доеение осуществляется в доильном зале, например установкой типа «Елочка» на 5-10 аппаратов в зависимости от поголовья.

### **Преимущества беспривязного способа:**

1. Беспривязный способ наиболее естественен для животных.
2. Производительность труда намного выше по сравнению с привязным способом.
3. При таком способе создаются благоприятные условия для повышения качества молока за счет сокращения длины молокопроводов в доильном зале.
4. На фермах с беспривязным содержанием в полной мере можно использовать различные автоматизированные системы управления.

### **На фермах с беспривязным содержанием скота выделены:**

- зоны/ боксы для отела;
- зона для мелкогруппового содержания телят от 10 дней до 6 месяцев;
- зона содержания телочек старших возрастов в индивидуальных боксах;
- зоны содержания коров;
- зона ветеринарной обработки;
- доильный зал с машинным отделением;
- помещения для персонала;
- жиесборник для сбора и хранения навоза.

**Фермы с привязным содержанием скота** рассчитаны на небольшое поголовье. Как правило - до 200 животных в коровнике. Привязное содержание является традиционной системой содержания молочного скота в России. Трудовые затраты при привязном содержании заметно увеличиваются - животных нужно привязывать и отвязывать на время доения или выгула.

### **На фермах с привязным содержанием скота выделяют:**

- зону содержания дойных коров в стойлах на привязи;
- зону размещения сухостойных коров и осемененных телок в стойлах;
- боксы для отела;
- клетки для содержания новорожденных телят до 10-15 дней;
- групповые боксы для содержания телят до 6 месяцев;
- зону содержания телочек в индивидуальных стойлах с 7 до 15 месяцев;
- машинное отделение с холодильным танком, устройством промывки, вакуумным насосом;
- помещение для персонала;
- систему продольных и поперечных каналов для сбора и транспортировки навоза;
- приемок для сбора и хранения навоза с насосом для выкачки.

**На свиноводческих фермах** применяют свободно-выгульную, станково-выгульную и безвыгульную системы содержания.

При свободно-выгульной системе свиньи в течение дня через лазы в стене свинарника свободно выходят на выгульные площадки. Такая система содержания используется для ремонтного молодняка, поросят-отъемышей и маток первых трех месяцев супоросности.

При станково-выгульной системе хряков-производителей, маток 3...4 мес. супоросности и подсосных маток с поросятами периодически выпускают индивидуально или отдельными группами на прогулку.

**На овцеводческих фермах** получили распространение пастбищная и пастбищно-стойловая системы содержания животных.

Пастбищная система рекомендуется в хозяйствах, где имеются в достаточном количестве участки естественных и искусственных пастбищ.

Пастбищно-стойловая система применяется в хозяйствах с ограниченными площадями пастбищ.

**На птицеводческих фермах** применяют клеточное, напольное, вольерное и свободное содержание птицы. Наименее затратно клеточное содержание, при котором эффективно используются производственные помещения и корма. Однако в Западной Европе, в связи с принятием закона о гуманном отношении к животным, переходят от клеточного к напольному содержанию.

Правильный выбор системы содержания животных и птицы - один из важнейших факторов, обеспечивающих снижение затрат труда и себестоимости единицы продукции.

## **6 Расчет структуры стада**

Расчет структуры стада сводится к определению числа животных в различных половозрастных группах животных на ферме (комплексе). Для этого необходимо воспользоваться таблицами 1.1-1.5, где приведены различные группы животных в % отношении от общего их количества.

Таблица 1.1 - Структура стада на молочных фермах КРС, (в %)

Группа животных	Направление		
	Молочное	Молочно - мясное	Мясо - молочное
Коровы	60-66	50	38-40
Нетели	2-3	4-3	2
Телки старше 1 года	6	7-4	3
Телки до 1 года	21-28	36-41	32-34
Бычки до 1 года	1	2-1	20-24
Быки - производители	1	1	1
Всего:	100	100	100

Таблица 1.2 - Структура стада в откормочных комплексах КРС, (в %)

Группа животных	Средняя масса животных, кг	% от общего поголовья
Первый период откорма		
с 1-до 3-4 мес.	100-110	20-21
с 3-4 до 6 мес.	160-180	18-19
Второй период откорма		
с 6 до 9 мес.	220-250	17-18
с 8 до 12 мес.	190-300	16-17
Третий период откорма		
с 12 до 15 мес.	325-375	13-14
с 15 до 18 мес.	400-450	14-15
Всего:		100

Таблица 1.3 - Структура стада на свинофермах и комплексах, (в %)

Группа животных	Средняя масса животных, кг	Тип фермы		
		С законченным циклом производства	Племенные	Репродукторы
Хряки производственные	250	1,5-1	1,5	0,1
Матки холостые	160	0,5-0,9	0,8	1,0
Матки 1 половины супоросности	180	5-4,5	6,0	8
Матки 2 половины супоросности	220	2-3,5	4,5	6
Матки подсосные	200	2	3	5
Поросята - сосуны до 2 мес.	20	17-21	20	40
Поросята - отъемыши	40	15-19	18	35
Ремонт молодняк	115	1,8-2,0	4	4
Свинья на откорме	110	53-46		
Откорм выбраков. свиней	140	1,2-1,0	1,2	0,9
Всего:		100	100	100

Таблица 1.4 - Структура стада на овцефермах, (в %)

Группа животных	Направление		
	тонкорунные	полутонкорунные	грубошерстные
Матки	55-70	55-70	75-82
Ярки: от 1 года	9-13	8-12	10-11
до 1 года	9-13	9-13	10-14
Бараны - производители	2	2	2
Валухи взрослые	13-0	13-0	-
Баранчики и валушки от 1 года	6-1	6-1	1
до 1 года	6-1	7-2	2-20
Всего	100-100	100-100	100-100

Таблица 1.5 - Структура стада на птицефабриках, (в %)

Половозрастные группы птицы по возрастам	Направление отрасли	
	Яичное	Бройлерное
от 1 до 30 дней	30	21
от 31 до 60 дней	24	
от 31 до 45 дней		37
от 46 до 61 дней		30
от 61-70 дней		12
от 61до 150 дней	19	
от 151 до 180 дней	14	
от 180 до 515 дней	13	
Всего	100	100

## 7 Разработка схемы генерального плана фермы

**Генеральным планом или проектом планировки** называется графически оформленный план территории животноводческой фермы (комплекса), на котором нанесены все здания, сооружения и коммуникации (как существующих, так и проектируемых), размещенные в полном соответствии с планом перспективного развития всего хозяйства и данной фермы в частности.

Генплан является исходным техническим документом, определяющим взаимосвязь всего комплекса сооружений и коммуникаций, совместное использование которых должно обеспечить нормальную производственную деятельность фермы (комплекса) как целостной хозяйственной единицы.

Разработка генплана осуществляется с учетом производственных, экономических, зооветеринарных, строительных, противопожарных и местных природных условий.

Генеральный план животноводческих ферм (комплексов) выполняется в масштабе, 1:100, 1:200, 1:500, 1:1000, а для птицефабрик можно использовать масштаб генплана 1:2000, с нанесением рельефа местности и указанием розы ветров. Конфигурация территории фермы (комплекса, птицефабрик) должна приближаться к форме квадрата, что дает возможность компактно разместить основные и вспомогательные здания, а также значительно снизить транспортные расходы на ферме (комплексе).

При выборе нового земельного участка для строительства животноводческой фермы (комплекса) необходимо учитывать наличие дорог, пастбищ, водосточников, близость населенных пунктов и другие факторы.

Первое и едва ли не главное правило гласит – нельзя строить ферму для КРС рядом с шумными предприятиями и автомобильными трассами.

Рядом с болотами также нежелательно строить подобные сооружения. Там коровам гарантированы постоянные болезни и отравления.

Строить коровник ближе 100 м от границы населенного пункта нельзя. Рано или поздно селянам могут надоесть запахи животных, и тогда через суд они могут добиться переноса хозяйства.

Граница фермы должна проходить не ближе 50 м от любого природного водозабора или водоема. Имеются в виду колодцы, реки и озера.

Уровень грунтовых вод на участке в период наивысшего подъема должен находиться на расстоянии не менее 1 м от пола, наиболее заглубленного в грунт помещения. Участок должен быть ровным или с уклоном в пределах до 100 и ниже по рельефу местности населенного пункта, и с подветренной стороны по отношению к господствующим ветрам жилого сектора на расстоянии от последнего не менее 200 м для ферм крупного рогатого скота и свиноводческих, 150 м - для овцеводческих, 500 м - для птицеводческих.

Здания для содержания животных располагают в меридиональном направлении в северных и центральных частях РФ, а в южных зонах - в широтном. Допускается отклонение длинной оси здания на угол до 30° в обе стороны от основного направления. По отношению к господствующим ветрам здание располагают торцом или одним из углов здания. Расстояния между постройками должны обеспечивать проветривание территории фермы (комплекса) при естественном движении потоков воздуха, а также необходимо учитывать допустимые санитарно-ветеринарные и противопожарные разрывы между зданиями. Склады топлива, ТСМ, минеральных удобрений и другие объекты, опасные в санитарном и пожарном отношении, устраивают на расстоянии не ближе 300 м от фермы (комплекса) с подветренной стороны и ниже по рельефу местности.

Размер площади земельного участка, занимаемого фермой (комплексом), определяется нормативами, изложенными в НТП.

Визуально всю территорию животноводческой фермы (комплекса, птицефабрики) можно разбить на четыре зоны:

- основная производственная зона;
- зона приготовления и хранения кормов;
- административно-хозяйственная зона;
- зооветеринарная зона.

За территорией фермы (комплекса) необходимо предусмотреть участок по хранению и переработке навоза (помета).

На каждой животноводческой ферме (комплексе) имеются здания и сооружения, которые по своему назначению разделяются на основные и вспомогательные. К первым относятся коровники, свинарники, овчарни, птичники и т.п., то есть те здания, в которых содержатся животные и птицы.

Ко вторым - кормоцех, молочный блок, силосно-сенажные траншеи, хранилище корнеклубнеплодов, склады для кормов и подстилки, навозохранилище и цех по переработке навоза и т.п.

Основные производственные постройки обычно размещают на участке параллельно в один или несколько рядов.

При этом учитывают требуемые зооветеринарные и противопожарные разрывы. Во всех случаях расстояние выбирают по большему его значению.

На территории фермы (комплекса) выделяют основную транспортную магистраль шириной 6 м через центральную часть и по периметру. От магистрали к отдельным зданиям и сооружениям прокладывают дорогу шириной 3,5 м. По периметру территории фермы (комплекса) устраивают ограждения, вдоль которых сажают зеленые насаждения шириной 5... 6 м. На всех выездных и въездных воротах фермы (комплекса) устанавливают дезбарьеры размерами 3x10x0,2 м.

В минимальную комплектацию среднего и крупного хозяйства входят следующие узлы:

- хлев для коров с зимними стойлами;
- отдельное помещение для рожавших буренок с телятами;
- доильный зал с возможностью увеличения дойных мест;
- силосные ямы, сеновал и склад под комбикорма с возможностью приготовления смесей;
- сектор для сбора и утилизации навоза;
- хранилище под молоко с холодильным оборудованием;
- котельную следует строить отдельно, там же можно разместить насосную, душ и сектор для персонала;
- системы водоснабжения;
- ветеринарные пункты;
- карантинные изоляторы;
- выгульные дворы.

## 8 Общие требования к основным постройкам

Независимо от природно-климатических условий данной местности и материалов., из которых возводятся здания для содержания животных и птиц, к помещениям предъявляются следующие требования:

- зимой в них должно быть сухо и тепло в соответствии с нормативами микроклимата животноводческих помещений;

- искусственное и естественное освещение должно отвечать требуемым нормам:

- внутренняя планировка должна учитывать удобство размещения животных и технических средств механизации, а также, нормальные условия для обслуживающего персонала, возможность быстрой эвакуации животных;

- санитарно - технические устройства должны обеспечивать необходимый микроклимат;

- полы должны быть водонепроницаемыми, теплыми, нескользкими, прочными, износостойкими и легко поддаваться очистке;

- стены зданий должны отличаться малой теплопроводностью, воздухопроницаемостью и влагостойкостью;

- кровли зданий должны быть устойчивыми против атмосферных и других факторов, иметь малую теплопроводность.

По правилам, при любой планировке комплекса, высота стен должна быть не менее 2,5 м. Но при этом крыша делается двускатная с высотой в коньке 3,7 м. Такие требования обусловлены тем, что на одну корову при естественной вентиляции помещения должно приходиться от 20 куб. м пространства. Если помещение меньше, то придется планировать искусственную вентиляцию

Как правило, изначально разрабатывается законченный стартовый модуль, в котором 50 коров располагаются в одном ряду. После чего схему можно укрупнять до бесконечности. То есть, нужен вам коровник на 200 голов, значит, вы достраиваете 3 дополнительных модуля по 50 голов и запускаете в работу.

## 9 Контрольные вопросы

1. Способ производства продукции животноводства. Производственный и технологический процессы. Комплект оборудования.
2. Система технологий и машин для животноводства. Технология производства.
3. Производственный цикл. Технологические параметры.
4. Принципы технологического проектирования животноводческих ферм и комплексов.

5. Классификация животноводческих ферм и комплексов. Общие понятия. Основы промышленной технологии производства продукции животноводства.
6. Системы и способы содержания животных и птицы и их влияние на инженерно-строительные сооружения и оборудование.
7. Показатели, характеризующие механизацию фермы (комплекса).
8. Генеральный план животноводческой фермы (комплекса). Основа, требования, характеристика.
9. Классификация кормов для животноводства.
10. Подготовка кормов к скармливанию.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Алешкин В.Р. Механизация животноводства / В.Р. Алешкин, П.М. Рошин // 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1993. – 319 с.
2. Белянчиков Н.Н. Механизация животноводства / Н.Н. Белянчиков, Смирнов А.И. – М.: Агропромиздат, 1988.
3. Брагинец Н.В. Курсовое и дипломное проектирование по механизации животноводства / Н.В. Брагинец, Д.А. Палишкин – М.: Агропромиздат, 1991.
4. Вагин Б.И. Практикум по механизации животноводческих ферм/Б.И. Вагин, В.М. Побединский - Л.: Колос. Ленингр. Отд-ние, 1983. - 239 с.
5. Зайцев В.П. Охрана труда в животноводстве / В.П. Зайцев, М.С. Свердлов – М.: Колос, 1981. – 320 с.
6. Коба В.Г. Механизация технологии производства продукции животноводства / В.Г. Коба, Н.В. Брагинец и другие – М.: Колос, 1999.
7. Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм – Л.: Колос, 1978. – 560 с.
8. Федоренко И.Я. Курсовое проектирование по механизации животноводства / учеб. метод. пособие: - Барнаул, 2013.